

## Evaluación del Bioinsumo de Fique Pulverizado (*Furcraea spp*) para el Control in vitro de *Phytophthora infestans* en papa (*Solanum tuberosum L*)

Ruben D. Solarte, Oswaldo Osorio, Andres M. Hurtado, Diego F. Mejia

Universidad de Nariño, Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Grupo de investigación Tecnologías Emergentes en Agroindustria (TEA). Pasto-Colombia. (e-mail: osorio\_oswaldo@udenar.edu.co)

Recibido Ago. 25, 2011; Aceptado Oct. 21, 2011; Versión final recibida Dic. 15, 2011

### Resumen

El objetivo de esta investigación fue evaluar el bioinsumo de fique pulverizado (*Furcraea spp*) para el control in vitro de *Phytophthora infestans* en papa (*Solanum tuberosum L*). Las condiciones óptimas de secado fueron: temperatura de entrada de 140°C y velocidad de 60 m/s. El producto obtenido se utilizó para enmendar un medio de agar tomate el cual se dispuso en cajas petri de 90 mm y se inoculó con discos de micelio del fitopatógeno de 1.2 cm de diámetro. El tratamiento óptimo inhibió en 100% el crecimiento del patógeno. Además se logró una reducción de la actividad acuosa del 37.4% lo cual permitió incrementar su preservación. Los resultados prueban que la técnica utilizada es altamente favorable para la conservación de las propiedades biológicas o biocidas del bioinsumo.

*Palabras clave:* *Furcraea gigantea*, Fique, *Phytophthora infestans*, secado por aspersión

## Evaluation of Antifungal activity of Spray-dried Fique (*Furcraea spp*) for in vitro control of *Phytophthora infestans* in potatoes (*Solanum tuberosum L*)

### Abstract

The objective of this research was evaluating the antifungal activity of spray-dried Fique (*Furcraea spp*) for in vitro control of *Phytophthora infestans* in potatoes (*Solanum tuberosum L*). The optimal drying process variables studied were the entry temperature and air velocity of 140 °C and 60 m/s. The product obtained was amended in an agar medium tomato which was placed in petri containers, inoculated with 1.2 cm in diameter of pathogens discs. The optimum treatment inhibited 100% growth of the pathogen. Also, a reduction of water activity of 37.4% was achieved. This allowed increasing its preservation. The results showed that the technique is highly favorable for the conservation of bio-products of fungal properties.

*Keywords:* *Furcraea gigantea*, Fique plant, *Phytophthora Infestans*, spray drying

plásticas resellables y tubos de vidrio ámbar con capacidad aproximada de 2 gramos. Los mejores resultados para la conservación se evidenciaron en los tubos de vidrio, conservando adecuadamente el bioinsumo. Para posteriores ensayos se recomienda evaluar un tipo de agente encapsulante con el fin de mejorar las condiciones de conservación.

## CONCLUSIONES

La método pulverización empleado condujo a una reducción considerable en el porcentaje de crecimiento del patógeno *Phytophthora infestans*.

Igualmente esta técnica permitió la reducción en la actividad de agua, la cual está directamente relacionada con el grado de inhibición del bioinsumo sobre el fitopatógeno y a su vez con la conservación del producto.

De los tratamientos evaluados a nivel *in vitro*, el tratamiento T1F1 (140°C x 60 m/s) aplicado a una dosis de 10.000 µg mL<sup>-1</sup> obtuvo el mejor resultado en inhibición del hongo *Phytophthora infestans* con un porcentaje de crecimiento del 0%.

Por otro lado el bioinsumo en polvo presenta una muy baja humectabilidad la cual contrasta con su alta solubilidad en agua, siendo esta del 98,75%.

En vista de los resultados, el bioinsumo pulverizado obtenido a través de esta investigación tiene una gran ventaja en cuanto al manejo, transporte y conservación; por tanto su posible utilización en campo en un futuro brindaría excelentes ventajas competitivas frente agroquímicos convencionales e igualmente al bioinsumo de figue en estado líquido, situación que justifica una mayor investigación de este a nivel de campo.

## AGRADECIMIENTOS

A la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad de Nariño, Colombia, por la financiación del proyecto.

Al Grupo de Investigación Tecnologías Emergentes en Agroindustria TEA – Facultad de de Ingeniería Agroindustrial, Universidad de Nariño.

## REFERENCIAS

Agrios, G. Plant pathology. 5 ed. México: Ed. Limusa, 826 – 827, (2004).

Alcalá, D; J, Marcano y A, Pire. Presencia de cepas del hongo *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary resistentes a metalaxyl en siembras de papa del estado Lara. Agronomía Tropical, 35(1-3), 43-55 (1985)

Álvarez, D y Delgado, D. Sensibilidad *in vitro* de *Phytophthora infestans* al extracto de figue (*furcraea gigantea vent*) y fungicidas sistémicos. Tesis de Titulación, Programa de Ingeniería Agronomica, Universidad de Nariño, San Juan de Pasto, Colombia (2010).

Bi, C. W; Wang, Z; Che, X. Resistance of *Phytophthora infestans* to metalaxyl and the strategy for control. Southwest China Journal of Agricultural Sciences, 16, 68-70 (2003).

Cano-Chauca, M; y otros 3 autores. Effect of the carriers on the microstructure of mango powder obtained by spray drying and its functional characterization. Innovative Food Science & Emerging Technologies, 6(4), 420-428 (2005).

Gómez, M y Vanegas, E. Evaluación de la producción de esteroides a partir del jugo de fique con *Cunninghamella spp*, Tesis pregrado, Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín, Facultad de Ingeniería Química, (2001).

Jaffe, W y Guerra, M., El Lactovisoy en el combate de la desnutrición infantil, *An Venez Nutr*, 14(2), 99-102 (2001).

Jasso de Rodriguez. D.; y otros 6 autores. In vitro antifungal activity of extracts of Mexican Chihuahuan Desert plants against postharvest fruit fungi, *Industrial Crops and Products*, 34 (1), 960-966 (2011).

Latorre, G.B., Enfermedades de las plantas cultivadas, 6ª Edición, 628, Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile (2004)

López, O., Microencapsulación de sustancias oleosas mediante secado por aspersion, *Cubana Farm*, 44 (3), 381-389 (2010).

Mesa, V.; y otros 6 autores. Variabilidad genética de aislamientos de *Phytophthora infestans* procedentes del suroeste de Colombia, *Rev. Iberoamericana de Micología*, 25( 3), 167-172, (2008).

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)., Guía ambiental del subsector Fiquero. 2ª Edición, Bogota, 27-28 (2006).

Mojica, A y Paredes, J. El cultivo del fique en el departamento de Santander. Bucaramanga (Santander, Colombia), Centro Regional de Estudios Económicos. Bucaramanga, 154-155 (2004).

Osorio, L.; Valverde, F y Bonilla, C. Evaluation of cuban hemp, nut sedge, johnson grass and herb of grace extracts in weed control. *Acta Agronómica*, 58 (2), 103-107 (2009).

Palacios-Nava, M y Moreno-Tetlacuilo, L. Diferencias en la salud de jornaleras y jornaleros agrícolas migrantes en Sinaloa, México, *Salud Pública Mex*, 46 (4), 286–293 (2004).

Preciado, D y Rangel, E., Extracción de un biofungicida a partir del jugo de fique (*Furcraea spp*), Universidad pontificia bolivariana, Trabajo de grado Facultad de ingeniería química, pág. 78, (2006).

Rasband, W.S. Image J., National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA, <http://rsb.info.nih.gov/ij/>. 1997-2004.

Rivas, Z.; y otros 5 autores. Contribución de principales ríos tributarios a la contaminación y eutrofización del lago de Maracaibo. *Ciencia*, 13 (1), 68–77 (2005).

Riveros, F.; y otros 4 autores. Resistencia de *Phytophthora infestans* (Montagne) de Bary a Metalaxyl en cultivo de papas en el norte de Chile. *Agricultura técnica*, 63 (2), 117-124 (2003).

Rodríguez, D., Compatibilidad sexual, reacción a metalaxil y agresividad de aislamientos venezolanos de *Phytophthora infestans*, HYPERLINK "[http://www.cdc.fonacit.gob.ve/cgi-win/be\\_alex.exe?Acceso=T052100011201/0&Nombrebd=fonacit](http://www.cdc.fonacit.gob.ve/cgi-win/be_alex.exe?Acceso=T052100011201/0&Nombrebd=fonacit)" *Fitopatología Venezolana*, 14 (1), 13-18 (2001).

Rojas, M., Características fisicoquímicas 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 Titulación, Programa de Ingeniería Agroindustrial, Universidad de Nariño, San Juan de Pasto, Colombia (2008).

Salazar, C., Dinámica temporal de las poblaciones de *Phytophthora infestans* a los fungicidas Metalaxyl, Cymoxanil y Propamocarb en cultivos de papa, Tesis de magister, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogota-Colombia (2000).

Shattock, R., studies on the inheritance o resistance to metalaxyl in *Phytophthora infestans*, *Plant Pathology*, 37(1), 4-11 (1988).

Shittu, T y Lawal, M. Factors affecting instant properties of powdered cocoa beverages. *Food Chemistry*, 100, 91-98 (2007).

Statgraphics plus 5.1. *Statistical Graphics Corp* (2002).

BIBLIOGRAPHY \I 9226 Teixeira, P, y otros, Survival of *Lactobacillus delbrueckii ssp. Bulgaricus* following spray drying, *Dairy Science*, 78 (5), 1025-1031 (1995).

Tian M Y.; y otros 3 autores. Isolation and purification of *Phytophthora infestans* disease germ. *Plant Protection*, 26, 36 (2000).

Torres, D y Capote, T., Agroquímicos un problema ambiental global: uso del análisis químico como herramienta para el monitoreo ambiental. *Ecosistemas*, 13 (3), 2–6 (2004).

Voigt, R. Tratado de tecnología farmacéutica. Zaragoza: Editorial Acribia; 64-65 (1982).

Yang Y H.; y otros 3 autores. The resistance of *Phytophthora infestans* isolates to metalaxyl. *Acta Phytopylacica Sinica*, 30, 57-62 (2003).

Yanza, E., Diseño de un secador por atomización a nivel piloto para jugo concentrado de tomate de árbol, Tesis Pregrado, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Manizales-Colombia, (2003).

ZHU, Gui-ning.; y otros seis autores, Sensitivities of *Phytophthora infestans* to Metalaxyl, Cymoxanil, and Dimethomorph, *Agricultural Sciences in China*, 7( 7), 831-840 (2008).