

EVALUACIÓN DEL BIOINSUMO DE FIQUE (*Furcraea gigantea*) EN EL CONTROL DEL TIZÓN TARDÍO DE LA PAPA

EVALUATION OF BIO-PRODUCTS OF FIQUE (*Furcraea gigantea*) IN THE CONTROL OF POTATO LATE BLIGHT

AVALIAÇÃO DA BIO-PRODUTOS DE FIQUE (*Furcraea gigantea*) NO CONTROLE DA REQUEIMA DA BATATA

DAVID EDUARDO ÁLVAREZ S.¹, ANDRÉS MAURICIO HURTADO B.², CLAUDIA ELIZABETH SALAZAR G.³,
OSCAR ARANGO B.⁴, JULIÁN MARCELO ACOSTA M.⁵

RESUMEN

*Se evaluó el efecto de un bioinsumo elaborado a partir de jugo de fique (*Furcraea gigantea* Vent.) en el manejo de la enfermedad del tizón tardío causada por el patógeno *Phytophthora infestans* en dos cultivos experimentales de papa (*Solanum tuberosum* L.). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial, en donde el factor A correspondió a las concentraciones: 5, 10 y 15 L.ha⁻¹ y el factor B al tiempo de fermentación: 2, 4 y 6 días (a 33°C) comparados con un testigo absoluto (agua) y un testigo comercial (Cymoxanil 8% + Mancozeb 64%). Los valores de severidad, incidencia y rendimiento determinaron que la aplicación de 15 L.ha⁻¹ bajo un tiempo de fermentación de 4 días fue el único tratamiento que mostró diferencias estadísticas ($P \leq 0,05$) con respecto al testigo absoluto pero con niveles de protección muy bajos. En un segundo ensayo se incrementaron las concentraciones evaluadas a 20, 30 y 40 L.ha⁻¹. Después de analizar estadística-*

Recibido para evaluación: 08/03/2011. **Aprobado para publicación:** 20/02/2013

- 1 I.A. candidato M.Sc. Auxiliar laboratorio de fitopatología. Investigador grupo TEA.
- 2 I.Q. Ph.D. Profesor Asociado, Director grupo de investigación TEA. Facultad de Ingeniería Agroindustrial. Universidad de Nariño.
- 3 I.A. M.Sc. Profesora Asistente. Programa de Ingeniería Agronómica. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Nariño.
- 4 I.AI. M.Sc. Profesor Asistente. Facultad de Ingeniería Agroindustrial. Universidad de Nariño.
- 5 I.AI. candidato M. Sc. Investigador grupo TEA.

Correspondencia: ahurtado@udenar.edu.co

mente los tratamientos se determinó que no existen diferencias significativas que sustenten la acción del extracto vegetal en la protección del cultivo.

ABSTRACT

The effect of a bio-product obtained from fique juice (*Furcraea gigantea* Vent.) in the management of late blight disease caused by *Phytophthora infestans* in two experimental crops of potato (*Solanum tuberosum* L.) was evaluated. A complete randomized block design with two factors was used, where the first factor corresponded to concentration: 5, 10 and 15 L.ha⁻¹ and the second factor was the fermentation time: 2, 4 and 6 days (33°C) compared with a control test (water) and a commercial control (Cymoxanil 8% + Mancozeb 64%). From results of the severity values, incidence and yield the 15 L.ha⁻¹ application and four days of fermentation showed a significant differences ($P \leq 0,05$) with respect to control test, but with very low levels of protection. In a second trial the concentrations tested were increased in 20, 30 and 40 L.ha⁻¹. After statistical analysis of treatments was determined that there are no statistics differences that prove the action of plant extract in crop protection.

RESUMO

Evaluo-se o efeito do bioinsumo do fique (*F. gigantea* Vent.) no manejo da doença *Phytophthora infestans* em duas culturas experimentais de batata (*Solanum tuberosum* L.), na pesquisa utilizou-se um desenho de blocos casualizados num arranjo fatorial, sendo o fator A as concentrações 5, 10 e 15 L.ha⁻¹ e o fator B o tempo de fermentação 2, 4, 6 dias com temperaturas de 33°C; os anteriores fatores foram comparados com um control e absoluto além de um controle comercial (Cymoxanil 8% + Mancozeb 64%). Os valores de severidade da incidência e o rendimento, determinaram que a aplicação de 15 L.ha⁻¹ com um tempo de fermentação de 4 dias; foi o único tratamento que obter diferenças estatísticas significativas ($P \leq 0,05$) em relação ao controle, embora com níveis da proteção muito baixos. Numa segunda pesquisa incrementou-se as concentrações avaliadas no primeiro ensaio, em 20, 30 e 40 L.ha⁻¹. Nesta pesquisa não se apresentavam diferenças estatísticas dos extractos vegetais avaliados na proteção da cultura da batata.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la enfermedad conocida como “gota ó tizón tardío” de la papa (*Solanum tuberosum* L.), causada por el patógeno *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, se reporta como el principal limitante para la producción de éste tubérculo [1, 2], causando anualmente pérdidas de cosecha entre el 10 y el 15 por ciento del total de la producción mundial [3].

En Colombia, dada la importancia que tiene el cultivo de papa en las zonas agrícolas de clima frío, se ven afectadas alrededor de 168.736 hectáreas sembradas [4], en donde el agricultor por tradición utiliza el control químico

PALABRAS CLAVES:

Extracto vegetal, *Solanum tuberosum* L., *Phytophthora infestans*.

KEYWORDS:

Plant extract, *Solanum tuberosum* L., *Phytophthora infestans*.

PALAVRAS-CHAVE:

Extrato vegetal, *Solanum tuberosum* L., *Phytophthora infestans*.

vegetal y disminuir las diferencias encontradas al compararlo con el testigo comercial el cual tiene un tiempo de persistencia alrededor de una semana.

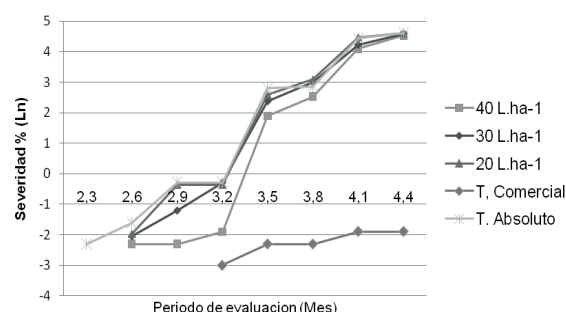
Asimismo, en este tipo de productos vegetales se indica la falta de sensibilidad a bajas concentraciones del compuesto(s) o principio(s) activo(s) del extracto evaluado [8]. En el caso del bioinsumo de fique, alcaloides y saponinas dentro de los metabolitos secundarios reportados como compuestos con propiedades fungicidas de interés [12], los cuales hacen parte de la fracción orgánica del bioinsumo, representando menos del 8% del volumen total del extracto [20].

Los factores mencionados, pudieron incidir en la manifestación del potencial biocida del extracto vegetal sobre el patógeno, ya que la expresión de la enfermedad (incidencia y severidad) en esta investigación estuvo determinada por las condiciones agroclimáticas favorables para *P. infestans*; la variación de temperatura y humedad relativa en la zona de estudio hizo que este patógeno se desarrolle adecuadamente, esporule y libere las esporas, las cuales germinan y penetran en el tejido, produciendo nuevamente la enfermedad [21, 22]. La aparición de esporangios sobre los tejidos en el altiplano de Pasto requieren de una humedad relativa de 80% y una temperatura de 8 a 14°C [14], condiciones agroclimáticas en la zona de estudio entre el mes 1,4 y 2,6 en el primer y segundo ensayo respectivamente.

En esta investigación, solo se pudo destacar un discreto efecto preventivo en el segundo ensayo en las parcelas experimentales con las aplicaciones más altas del bioinsumo (40 L.ha⁻¹) en cinco días con relación al testigo absoluto, sin igualar el efecto encontrado en el tratamiento comercial (Figura 4 y 5); determinándose que una vez que el patógeno entra en el tejido de las plantas tratadas con bioinsumo de fique el desarrollo de la enfermedad se asemeja a los valores de severidad e incidencia del testigo absoluto aun con períodos de aplicaciones del bioinsumo de cinco días.

Finalmente, hay que destacar que el ataque de *P. infestans* presentó un comportamiento inverso en relación al rendimiento por hectárea en los cultivos experimentales, puesto que este patógeno dirige su ataque principalmente al follaje, destruyendo los tejidos de las hojas, disminuyendo la fotosíntesis debido a la reducción de la superficie fotosintética de la planta, afectando la cantidad de radiación fotosintéticamente activa interceptada por el follaje y la capacidad de ser trasladada a los tubérculos [22].

Figura 5. Severidad de *P. infestans*, Ensayo 2



CONCLUSIONES

No fue posible establecer un efecto evidente del bioinsumo de fique (*Furcraea gigantea* Vent.) bajo las concentraciones evaluadas en el manejo de la enfermedad de la gota o tizón tardío de la papa en el altiplano de Pasto.

Los valores de incidencia y severidad del patógeno *P. infestans* incrementados a través del tiempo determinaron que el bioinsumo de fique no presenta un efecto fungicida curativo en condiciones de campo abierto.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, por la financiación del presente proyecto. A la Universidad de Nariño y al Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Regional Pasto.

REFERENCIAS

- [1] CASTRO, I. y CARRERO, C. Manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de la papa. 1ed. Valdivia (Chile): Interciencias, 2011, 72 p.
- [2] SHU-GUO, F. Advances in epidemiology and disease management measures of potato late blight. J. Biotechnol., 136 (S), 2008, p. S217 – S231.
- [3] CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA (CIP). Potato statistics. [online]. Available: <http://www.cipotato.org/potato/stats.asp> [citado 5 de Noviembre de 2011].
- [4] COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Anuario estadístico del sector agropecuario y pesquero 2011. Bogotá (Colombia): Editorial JL, 2012, 205 p.
- [5] FAO. Gestión de las plagas y enfermedades de la papa. [online]. Available: <http://www.pota->

- to2008.org/es/lapapa/IYP-5es.pdf [citado 5 Noviembre de 2013].
- [6] JARAMILLO, S. Monografía sobre *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Medellín (Colombia): Universidad Nacional de Colombia, 2004, 137 p.
- [7] GARCIA, H., MARIN, M., JARAMILLO, S. y COTES, J. Sensibilidad de aislamientos colombianos de *Phytophthora infestans* a cuatro fungicidas sistémicos. Agron. Colomb., 26 (1), 2008, p. 47 – 57.
- [8] DINIZ, L., MAFFIA, L., DHINGRA, O., CASALI, V., RICARDO, H. a MIZUBUTI, E. Avaliação de produtos alternativos para controle da requeima do tomateiro. Fitopatol. Brasil, 31 (2), mar – abr, 2006, p. 171-179.
- [9] FOLLECO, J. y CASTAÑO, J. Evaluación *in vitro* de extractos vegetales sobre *Mycosphaerella fijiensis* Morelet. Agron., 14 (1), 2006, p. 37 – 50.
- [10] GOMEZ, J. Evaluación del extracto de fique en el desarrollo *in-vitro* de *Colletotrichum gloeosporoides* (Penz) Penz & Sacc. y *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. Memorias IV Seminario nacional, frutales de clima frío moderado. Medellín (Colombia), Corpoica, 2001, p. 183 - 188.
- [11] ACEVEDO, J. y SERNA. Optimización del proceso de extracción de material orgánico procedente de fique (*Furcraea* sp.) y observación del efecto biofungicida. Memorias IX Jornada de investigación. Medellín (Colombia): Universidad Pontificia Bolivariana, 2004, 102 p.
- [12] ÁLVAREZ, D., DELGADO, D., SALAZAR, C. y HURTADO, A. Evaluación de la sensibilidad del patógeno *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary al bioinsumo de fique (*Furcraea gigantea* Vent) *in vitro*. Memorias XII Congreso Internacional /XXXVII Nacional de la Sociedad Mexicana de Fitopatología. Mérida (México): 2010, 133 p.
- [13] ÁLVAREZ, D., SALAZAR, C., HURTADO, A., DELGADO, D. y ARANGO, O. Sensibilidad *in vitro* de *Phytophthora infestans* al extracto de fique (*Furcraea gigantea* Vent.) y fungicidas sistémicos. Rev. Bio. Agro., 9 (2), 2011, p. 96 – 104.
- [14] BETANCOURTH, C., PORTILLA, E. y SALAS, H. Evaluación de la reacción de nueve genotipos de papa (*Solanum tuberosum* subsp. *andigena*) al ataque de *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary. Agron. Colomb., 26 (3), 2008, p. 411-416.
- [15] CLIVE, J. A manual of disease assessment keys for plant diseases. Canada: Canadian Department of Agriculture, 1970, 50 p.
- [16] DI RIENZO, J., CASANOVES, F., BALZARINI, M., GONZALEZ, L., TABLANDA, M. y ROBLEDO, C. InfoStat versión 2012. Córdoba (Argentina): Universidad Nacional de Córdoba, 2012, 336 p.
- [17] PÉREZ, W. y FORBES, G. Manual técnico: El tizón tardío de la papa. Lima (Perú): Centro Internacional de la Papa (CIP), 2008, 41 p.
- [18] KIM, M., CHOI, G. and LEE, H. Fungicidal property of *Curcuma longa* L. rhizome-derived curcumin against phytopathogenic fungi in a greenhouse. J. Agric. Food Chem., 51 (1), 2003, p. 1578 - 1581.
- [19] SCHMUTTERE, H. Properties and potential of natural pesticides from the neem tree (*Azadirachta indica*). Annu. Rev. Entomol., 35 (1), 1990, p. 271 - 297.
- [20] COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Guía ambiental del subsector fiquero. Bogotá (Colombia): 2 Ed., 2006, 27-28 p.
- [21] AGRIOS, G. Plant pathology. 5 ed. United Kingdom: Academic Press, 2005, p. 948.
- [22] RODRÍGUEZ, L., CORCHUELO, G. y ÑUSTEZ, C. Densidad de población y su efecto sobre rendimiento de papa (*Solanum tuberosum* L. cv. Parada pastusa). Agron. Colomb., 22 (1), 2004, p. 23 - 31.