

EFFECTIVIDAD DE AISLAMIENTOS DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS  
SOBRE LARVAS DE POLILLA DEL TOMATE *Tuta absoluta* Meyrick  
(LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE)

Effectivity of entomopathogenic fungus strains on tomato moth *Tuta absoluta*  
Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) larvae

Marta Rodríguez<sup>1</sup>, Marcos Gerding<sup>1\*</sup> y Andrés France<sup>1</sup>

ABSTRACT

The tomato moth, *Tuta absoluta* Meyrick, is a serious pest on tomatoes (*Lycopersicon esculentum* L.) crops in Chile. Laboratory studies were conducted to evaluate the virulence and effectiveness of the isolates *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* isolate Qu-M558 and *Beauveria bassiana* isolate Qu-B912, on third instar of *T. absoluta* larvae. The first evaluation was carried out spraying directly on third instar larvae spore suspensions, 0 to  $10^8$  conidia mL<sup>-1</sup>, of each isolate through a Potter tower. Comparisons were made by calculating the area under a mortality progress curve. Differences were not observed in the areas between isolates ( $P = 0.384$ ). The  $LC_{50}$  and  $LC_{90}$  for Qu-B912 were  $10^{4.4}$  and  $10^{7.6}$  conidia mL<sup>-1</sup>, and for Qu-M558 were  $10^{5.4}$  and  $10^{9.1}$  conidia mL<sup>-1</sup>, respectively. A second evaluation was carried out spraying on tomato leaves spore suspensions (0 to  $10^8$  conidia mL<sup>-1</sup>) of Qu-B912 isolate through a Potter tower. Third stage *T. absoluta* larvae were fed with these infected leaves. Thirteen days after inoculation doses of  $10^8$  conidias mL<sup>-1</sup> caused 68% of larvae mortality.

**Key words:** biological control, tomato moth, tomatoes, insect pathology.

RESUMEN

La polilla del tomate, *Tuta absoluta* Meyrick, es una plaga importante en el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum* L.) en Chile. Estudios de laboratorio fueron realizados para evaluar la virulencia y efectividad de Qu-M558 de *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* y Qu-B912 de *Beauveria bassiana*. La primera evaluación fue realizada aplicando concentraciones de 0 a  $10^8$  conidias mL<sup>-1</sup> directamente sobre larvas de tercer estadio mediante el sistema de pulverización torre Potter. Las comparaciones fueron realizadas calculando el área bajo la curva del progreso de la mortalidad a través del tiempo. No se observaron diferencias en las áreas entre aislamientos ( $P = 0,384$ ). La  $CL_{50}$  y  $CL_{90}$  para Qu-B912 fue de  $10^{4.4}$  y  $10^{7.6}$  conidias mL<sup>-1</sup>, y para Qu-M558 de  $10^{5.4}$  y  $10^{9.1}$  conidias mL<sup>-1</sup>, respectivamente. Un segundo estudio fue realizado aplicando sobre hojas de tomate suspensiones de 0 a  $10^8$  conidias mL<sup>-1</sup> del aislamiento Qu-B912, a través de la torre de pulverización Potter. Larvas del tercer estadio de *T. absoluta* fueron alimentadas con estas hojas infectadas. Trece días después de la inoculación los porcentajes de mortalidad alcanzaron un 68% a la máxima concentración de inóculo.

**Palabras clave:** control biológico, polilla del tomate, tomate, patología de insectos.

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile.  
E-mail: mgerding@inia.cl \*Autor para correspondencia.

Recibido: 29 de diciembre de 2004. Aceptado: 24 de junio de 2005.

## INTRODUCCIÓN

La polilla del tomate (*Tuta absoluta* Meyrick) es una plaga importante en el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum* L.), pues puede ocasionar pérdidas en el rendimiento del orden del 90% de los frutos (Apablaza, 1988). Normalmente, para obtener un fruto de calidad comercial se recurre a reiteradas aplicaciones de insecticidas, con el consiguiente efecto en los costos de producción y en el contenido de residuos tóxicos. Estas aplicaciones son por lo general preventivas y no siempre necesarias. Debido a ello, en algunas localidades como Quillota, Ovalle y Azapa, se ha detectado el desarrollo de resistencia de la plaga (Salazar y Araya, 1997; 2001).

Una alternativa a los productos químicos es el uso de biopesticidas, a base de hongos entomopatógenos, los cuales eventualmente pueden establecerse en forma permanente en el suelo, debido a su capacidad de renovar inóculo sobre los insectos muertos, no inducen la aparición de resistencia y son efectivos agentes de control de plagas. Prospecciones realizadas por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigación Quilamapu, a lo largo de Chile, han permitido contar con numerosos aislamientos de hongos entomopatógenos, principalmente de los géneros *Beauveria* y *Metarhizium*, colectados en diferentes zonas geográficas del país (France *et al.*, 2000).

Trabajos realizados en laboratorio mostraron las posibilidades de utilización de estos hongos en el control de huevos de *T. absoluta*, alcanzando mortalidades de 60 y 80% con los aislamientos Qu-B912 de *B. bassiana* y Qu-M558 de *M. anisopliae*, respectivamente (Rodríguez *et al.*, 2006). Debido a lo anterior, y dada la realidad que el control biológico mediante hongos entomopatógenos ha mostrado ser promisorio para diversas plagas, se realizó una nueva evaluación en laboratorio de la patogenicidad de los aislamientos Qu-B912 de *B. bassiana* y Qu-M558 de *M. anisopliae* sobre larvas de tercer estadio de *T. absoluta*.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Colecta de larvas

El material biológico utilizado en este estudio se obtuvo de la crianza artificial de polillas desarrolla-

da en los invernaderos del INIA Quilamapu de Chillán. Las larvas de *T. absoluta* se colectaron desde hojas de plantas de tomate cultivadas en macetas.

### Origen de los aislamientos

Los aislamientos Qu-M558 de *M. anisopliae* y Qu-B912 de *B. bassiana* utilizados se obtuvieron desde muestras de suelo colectadas en Purranque, X Región (40°54' lat. Sur; 73°09' long. Oeste) y en Ura Uranga Te Mamiha, Isla de Pascua (27°10' lat. Sur; 109°22' long. Oeste), respectivamente.

### Pruebas de patogenicidad

Para la obtención de inóculo, los aislamientos se cultivaron sobre agar papa dextrosa, y se incubaron a 25°C y oscuridad hasta su esporulación. Desde la superficie del cultivo se colectaron las conidias con las que se prepararon suspensiones fúngicas adicionando agua destilada estéril y 1% de humectante Tween 80 al 0,1%. La concentración de conidias se determinó utilizando la cámara de recuento Neubauer (Boeco®, Neubauer, Germany)

Larvas de tercer estadio de *T. absoluta* se inocularon con suspensiones de los aislamientos Qu-M558 y Qu-B912 a concentraciones de  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$  y  $10^8$  conidias mL<sup>-1</sup>, mediante una torre de pulverización Potter. Como control se utilizaron larvas tratadas en agua destilada más 1% de Tween 80. Las larvas tratadas se transfirieron a placas plásticas con hojas de tomate desinfectadas para su alimentación. Las evaluaciones se realizaron a través de la observación diaria de mortalidad de larvas, durante 14 días. Para confirmar el agente causal los insectos muertos se incubaron en placas Petri con papel filtro humedecido con agua destilada.

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar con cinco repeticiones por tratamiento; la unidad experimental consistió en 10 larvas, y los tratamientos fueron las cuatro concentraciones de inóculo por cada uno de los aislamientos, más un control pulverizado con agua destilada. La mortalidad de las larvas de *T. absoluta* se expresó como porcentaje de mortalidad en el tiempo. Con los resultados de cada repetición se calculó el área bajo la curva de la mortalidad acumulada para cada aislamiento, posteriormente los resultados se sometieron a análisis de varianza y separación de medias mediante la prueba de Tukey (Gomez y Gomez, 1984). La curva de mortalidad a diferentes concentraciones de cada aislamiento se ajustó a una curva

sigmoidea, cuya bondad de ajuste se comprobó con la prueba de chi-cuadrado. Posteriormente, esta curva se linearizó mediante transformación Probit, asumiéndose normalidad para calcular la concentración letal (CL) del 50 (CL<sub>50</sub>) y 90% (CL<sub>90</sub>) de la población, a través de la ecuación de regresión (Alves *et al.*, 1998).

La patogenicidad se evaluó nuevamente a través de inoculaciones indirectas en larvas de *T. absoluta*, del aislamiento más efectivo obtenido del ensayo anterior, para lo cual se aplicaron suspensiones crecientes de 10<sup>5</sup> a 10<sup>8</sup> conidias mL<sup>-1</sup>, mediante el sistema de pulverización Potter sobre grupos de hojas de tomate desinfectadas con hipoclorito de sodio al 0,05%. Después de 1 h de tratadas, sobre cada hoja se colocaron 10 larvas de tercer estadio de *T. absoluta*, que luego se mantuvieron en placas plásticas a 20°C y fotoperíodo de 12 h de luz. La mortalidad de larvas y la micosis sobre ellas se registraron diariamente, desde el primer día de tratadas. Las larvas muertas se removieron e incubaron en cámara húmeda a 20°C y luz para confirmar la infección por el hongo.

El diseño experimental utilizado fue completo al azar con cinco tratamientos (cuatro concentraciones más un control sin inóculo) y cinco repeticiones; la unidad experimental fue de 10 larvas. La mortalidad de las larvas de *T. absoluta* se expresó como porcentaje de mortalidad a través del tiempo. Se calculó el área bajo la curva de la mortalidad acumulada para cada concentración, y se sometió a análisis de varianza y separación de medias mediante la prueba de Tukey (Gomez y Gomez, 1984). Posteriormente, la curva de mortalidad a diferentes concentraciones de inóculo se linearizó mediante transformación Probit, para calcular las CL<sub>50</sub> y CL<sub>90</sub> de la población, a través de la ecuación de regresión (Alves *et al.*, 1998).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

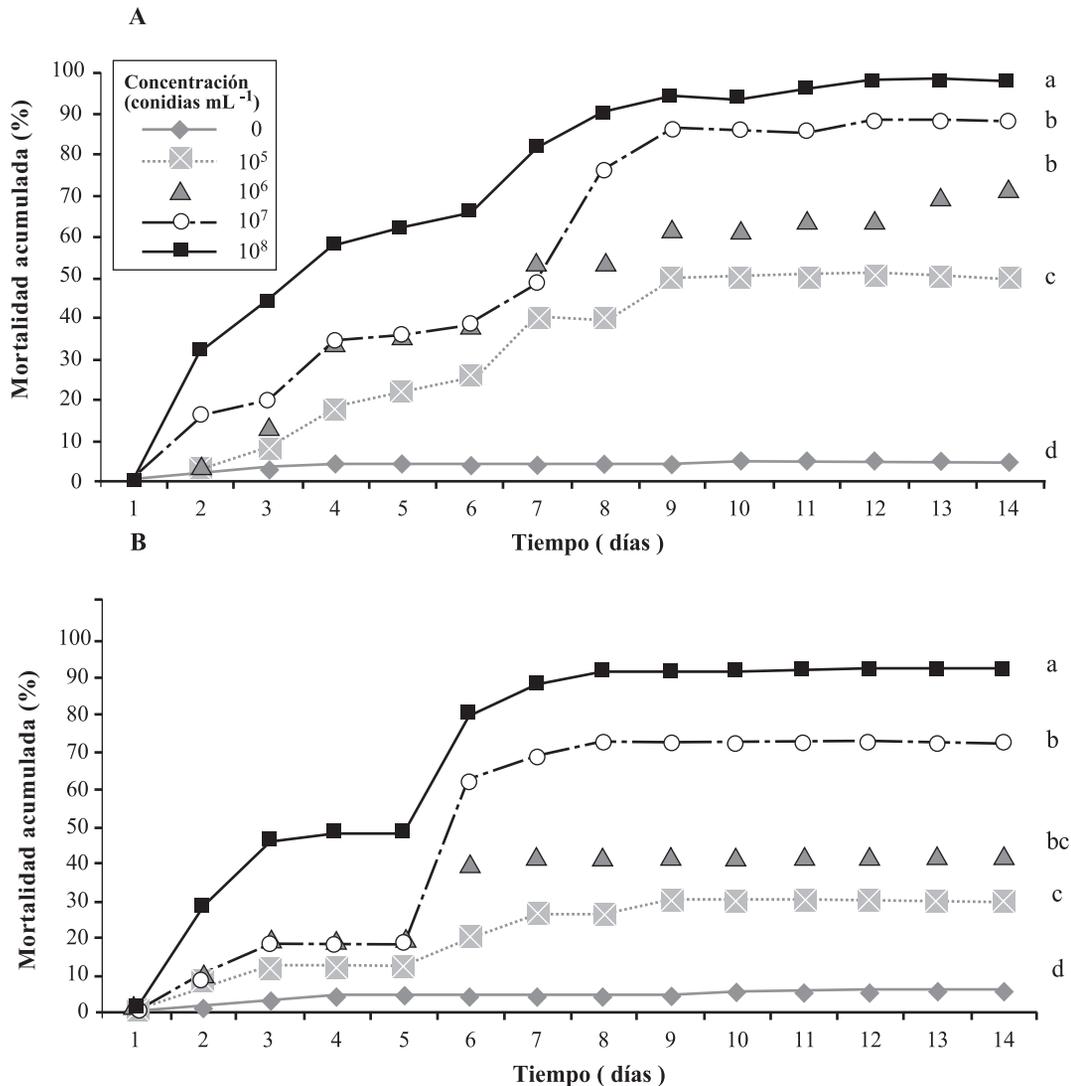
**Sintomatología.** Síntomas de patogénesis de los aislamientos comenzaron a ser observados cuando ocurrió la disminución de alimentación y retardo de los movimientos de las larvas. Las larvas infectadas por *M. anisopliae* se mostraron inicialmente pálidas y presentaron manchas oscuras en el tegumento, en tanto que las larvas infectadas por *B. bassiana* presentaron coloración rosácea y consistencia endurecida. Entre el segundo y tercer día después de

muertas comenzó la colonización de la epidermis del insecto por el micelio del hongo, ocurriendo entre el cuarto y quinto día la producción de conidias blancas en el caso de *B. bassiana* y verdes con *M. anisopliae*. Estos signos fueron similares a los observados por otros autores para diferentes hospederos (Alves, 1998; France *et al.*, 2002).

**Patogenicidad.** Las diferentes concentraciones se compararon el día 11 después de la inoculación, correspondiente al día en que el primer aislamiento superó el 95% de mortalidad. De acuerdo a esto, el aislamiento Qu-B912 de *B. bassiana* causó un 96% de mortalidad de larvas de *T. absoluta*, la que aumentó a 98% el día 12 después de tratadas con la concentración de 10<sup>8</sup> conidias mL<sup>-1</sup> (Figura 1A). La curva de mortalidad a través del tiempo originada a dicha concentración fue diferente (P = 0,004) a la producida a concentraciones de 10<sup>7</sup>, 10<sup>6</sup> y 10<sup>5</sup> conidias mL<sup>-1</sup>, con las que se alcanzó 86, 64 y 50% de mortalidad, respectivamente. Entre los tratamientos con 10<sup>7</sup> y 10<sup>6</sup> conidias mL<sup>-1</sup> no se observaron diferencias, pero sí con respecto al de 10<sup>5</sup> conidias mL<sup>-1</sup> (P = 0,004) (Figura 1A). Quintana (2000) y Gerding *et al.* (2002) encontraron resultados similares con aislamientos nativos de *B. bassiana* para el control de larvas de *Rhyacionia buoliana* (Lepidoptera: Tortricidae), donde se alcanzó un 100% de mortalidad con concentración de 10<sup>8</sup> conidias mL<sup>-1</sup>.

El aislamiento Qu-M558 de *M. anisopliae* mostró el mayor porcentaje de mortalidad de larvas (92%) el día 8 postinoculación, con la concentración de 10<sup>8</sup> conidias mL<sup>-1</sup>; este grado de mortalidad se mantuvo hasta el final del ensayo y su curva de mortalidad a través del tiempo fue diferente (P = 0,002) a la producida a concentración de 10<sup>7</sup> conidias mL<sup>-1</sup>, con la que se alcanzó un 72% de mortalidad. También se observaron diferencias entre estos tratamientos y las concentraciones de 10<sup>6</sup> y 10<sup>5</sup> conidias mL<sup>-1</sup>, las que causaron mortalidad de 42 y 30% de larvas, siendo además similares (P = 0,002) (Figura 1B).

En ambos ensayos la mortalidad del testigo no superó el 5%. Las altas tasas de mortalidad producida por estos dos aislamientos pertenecientes a especies de hongo diferentes, se podría explicar porque las larvas de *T. absoluta* se encuentran normalmente en la parte aérea de las plantas, protegidas además por la epidermis de las hojas y no comparten el mismo nicho ecológico de estos hongos, lo que evita crear resistencia y aumenta la



**Figura 1. Mortalidad de larvas de *Tuta absoluta*, inoculadas con distintas concentraciones del aislamiento Qu-B912 de *Beauveria bassiana* (A) y Qu-M558 de *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* (B).**

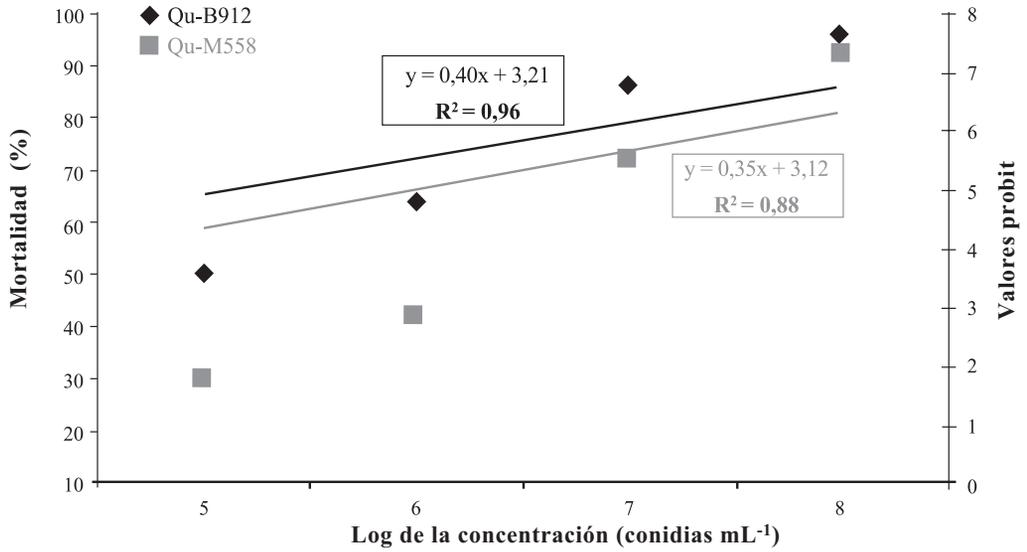
Letras distintas al final de cada curva indican diferencias estadísticas entre el área de la curva de progreso de la mortalidad, de acuerdo al test de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

**Figure 1. Mortality of *Tuta absoluta* larvae, inoculated with different concentration of *Beauveria bassiana* isolate Qu-B912 (A) and *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* isolate Qu-M558 (B).**

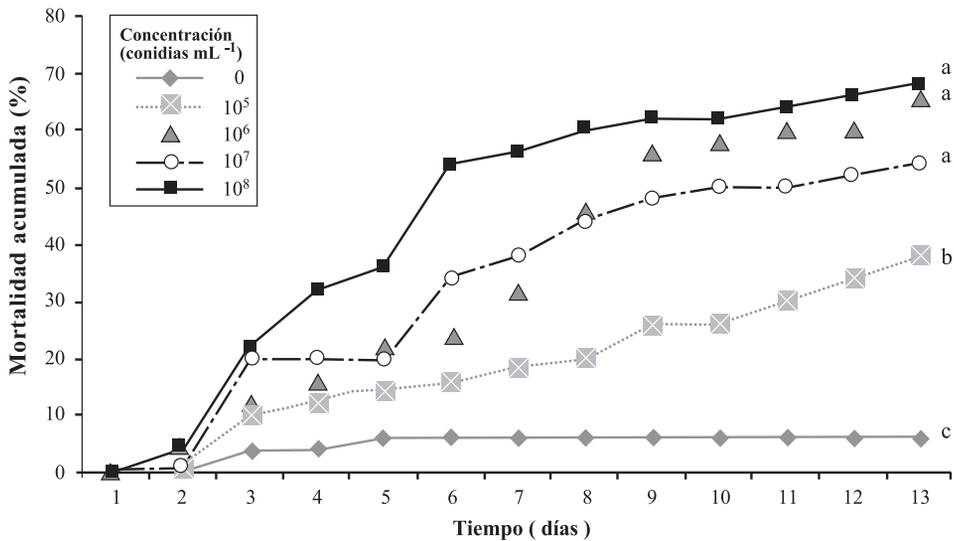
Letters at the end of each curve indicates statistic differences among the area under mortality progress curve, according to Tukey test ( $P \leq 0,05$ ).

susceptibilidad de ellas a entomopatógenos como *Beauveria* y *Metarhizium*. Hafez *et al.* (1994) señalan que los niveles de infección son el resultado del contacto entre el inóculo de una cepa virulenta y la susceptibilidad de la cutícula del insecto a la germinación, penetración del tubo germinativo y finalmente el desarrollo del patógeno en el cuerpo del insecto.

En los dos aislamientos se observó una tendencia lineal respecto a la mortalidad, la cual fue directamente proporcional a la concentración de inóculo (Figura 2) y que además se ajustó a curvas sigmoideas, lo que fue corroborado con el test de Chi cuadrado para bondad de ajuste ( $P < 0,01$ ).



**Figura 2.** Mortalidad de larvas de *Tuta absoluta* al día 11 post inoculación con distintas concentraciones de los aislamientos Qu-B912 de *Beauveria bassiana* y Qu-M558 de *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae*.  
**Figure 2.** *Tuta absoluta* larvae mortality, 11 days after inoculation with different concentrations of *Beauveria bassiana*, isolate Qu-B912 and *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae*, isolate Qu-M558.



**Figura 3.** Mortalidad de larvas de *Tuta absoluta*, alimentadas con hojas de tomate tratadas con distintas concentraciones del aislamiento Qu-B912 de *Beauveria bassiana*.

Letras distintas al final de cada curva indican diferencias estadísticas entre el área de la curva de progreso de la mortalidad, de acuerdo al test de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

**Figure 3.** Mortality of *Tuta absoluta* larvae, fed with tomato leaves inoculated with different concentration of *Beauveria bassiana* isolate Qu-B912.

Letters at the end of each curve indicates statistic differences among the area under mortality progress curve, according to Tukey test ( $P \leq 0,05$ ).

Luego de la transformación Probit, la ecuación de la recta para Qu-B912 fue  $y = 0,40x + 3,21$  ( $R^2 = 0,96$ ) y para Qu-M558 fue  $y = 0,35x + 3,12$  ( $R^2 = 0,88$ ) (Figura 2). Utilizando estas ecuaciones, se obtuvie-

ron como resultado valores para la  $CL_{50}$  y  $CL_{90}$  de  $1 \times 10^{4,4}$  y  $1 \times 10^{7,6}$  conidias  $mL^{-1}$  para Qu-B912 y  $1 \times 10^{5,4}$  y  $1 \times 10^{9,1}$  conidias  $mL^{-1}$  para Qu-M558, respectivamente. Si bien el aislamiento Qu-B912 re-

quirió la menor concentración de inóculo para eliminar el 50 y 90% de la población tratada, lo que indica además una mayor efectividad contra las larvas, el análisis de las áreas bajo las curvas de mortalidad para diferentes concentraciones de inóculo de ambos aislamientos indica que no existieron diferencias entre ellos ( $P = 0,384$ ) (Figura 3). Es importante destacar que en evaluaciones anteriores acerca de la patogenicidad sobre huevos de *T. absoluta*, el estudio de la  $CL_{50}$  señala una mayor efectividad de Qu-M558 que de Qu-B912 (Rodríguez *et al.*, 2005). Esto permitiría una complementariedad de ambos aislamientos para controlar los estadios de huevo y larva de la plaga.

Dado que el aislamiento Qu-B912 fue efectivo a menores concentraciones de inóculo, se seleccionó para estudiar el efecto de los hongos sobre larvas alimentadas con hojas tratadas de tomate. Al aplicar Qu-B912 sobre las hojas, los porcentajes de mortalidad disminuyeron con respecto al ensayo anterior, alcanzando un 68% a la concentración máxima. No se observaron diferencias entre el tratamiento de  $10^8$  conidias  $mL^{-1}$  y las concentraciones de  $10^7$  y  $10^6$  conidias  $mL^{-1}$ , las que produjeron 66 y 54% de mortalidad, respectivamente, pero sí con respecto a la concentración de  $10^5$  conidias  $mL^{-1}$ , la que alcanzó sólo un 38% de mortalidad ( $P = 0,28$ ). El testigo mostró un máximo de 6% de mortalidad hasta el final del ensayo (Figura 3).

La curva de mortalidad de Qu-B912 a diferentes concentraciones se ajustó a una sigmoidea ( $P < 0,01$ ); la ecuación de la recta luego de la transformación Probit fue  $y = 0,26x + 3,45$  ( $R^2 = 0,92$ ) (Figura 4), las  $CL_{50}$  y  $CL_{90}$  fueron  $10^{5,9}$  y  $10^{10,9}$  conidias  $mL^{-1}$ , respectivamente. El aumento de las concentraciones letales, refleja la disminución del grado de patogenicidad del hongo cuando es aplicado sobre el sustrato alimenticio de la larva, y podría ser explicado por la presencia de aleloquímicos presentes en las hojas, que afectan la eficacia de *Beauveria* (Tanada y Kaya, 1993).

Otros estudios realizados con *M. anisopliae* sobre cucurbitáceas señalan la reducción en la patogenicidad del hongo sobre larvas de *Diabrotica undecimpunctata howardi* (Coleóptera: Chrysomelidae), por acción de las cucurbitacinas. Estos aleloquímicos afectan la permeabilidad y funciones celulares incluidas las síntesis de ADN, ARN y de proteínas (Tallamy *et al.*, 1998). El alcaloide tomatina presente en las hojas de tomate es conocido por sus propiedades antifúngicas y puede retardar la infección de *Beauveria*. Se ha observado también que la acción de tomatina sobre *Beauveria* inhibe la formación y desarrollo *in vitro* de las colonias (Tanada y Kaya, 1993). Sin embargo, Giustolin *et al.* (2001) señalan un aumento en la susceptibilidad de larvas de *T. absoluta* a *Beauveria*, cuando son alimentadas con hojas tratadas con hongo de genotipos de tomate resistentes a la plaga.

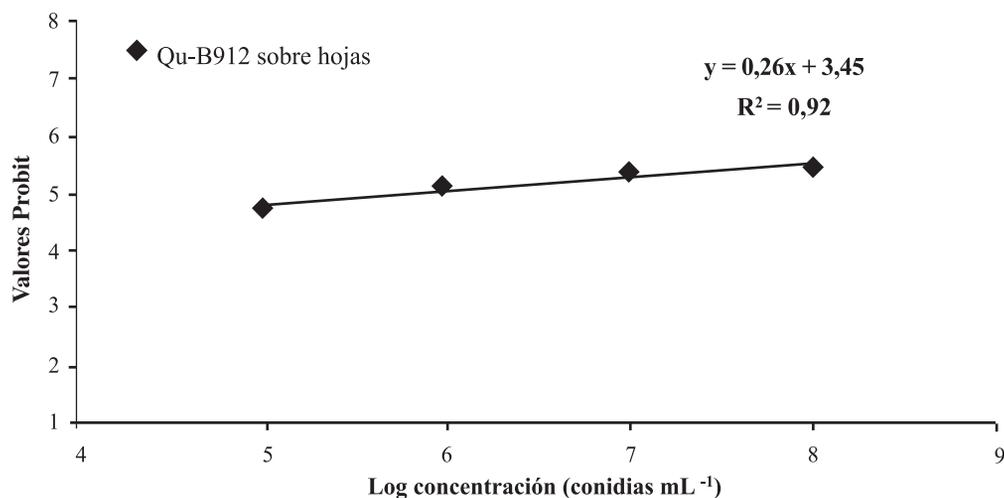


Figura 4. Regresión Probit para la curva de mortalidad de larvas de *Tuta absoluta* alimentadas con hojas de tomate inoculadas con distintas concentraciones de Qu-B912 de *Beauveria bassiana*.

Figure 4. Probit regression to mortality curve of *Tuta absoluta* larvae, fed with tomato leaves inoculated with different concentrations of *Beauveria bassiana* isolate Qu-B912.

## CONCLUSIONES

En condiciones de laboratorio, los aislamientos nativos Qu-B912 de *Beauveria bassiana* y Qu-M558 de *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae*, fueron patogénicos para larvas de *Tuta absoluta*, alcanzando mortalidad superiores al 90%. Si bien no se observaron diferencias estadísticas en cuanto a virulencia y patogenicidad entre los aislamientos, el cálculo de las concentraciones letales indicó que se necesita una menor cantidad de inóculo de *Beau-*

*veria bassiana* (Qu-B912) que de *Metarhizium anisopliae* (Qu-M558) para matar el 50 y 90% de la población de larvas.

El alto grado de efectividad logrado con aplicaciones directas sobre las larvas de *T. absoluta* del aislamiento Qu-B912, disminuyó en un 30% cuando se aplicó sobre las hojas. Los resultados obtenidos en estos bioensayos son el punto de partida para el uso futuro de hongos entomopatógenos como agentes de control de *T. absoluta*.

## LITERATURA CITADA

- Alves, S.B. 1998. Fungos entomopatogénicos. p. 289-370. In S.B. Alves (ed.) Controle microbiano de insetos. Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz (FEALQ), Piracicaba, Sao Paulo, Brasil.
- Alves, S.B., J.E. Almeida, A. Minor Jr., y L.F. Alves. 1998. Técnicas de laboratorio. p. 637-710. In S.B. Alves (ed.). Controle microbiano de insetos. Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz (FEALQ), Piracicaba, Sao Paulo, Brasil.
- Apablaza, J. 1988. Avances en el control de la polilla del tomate. Evaluación del insecticida cartap. Rev. Ciencia y Tecnología 35(9):27-30.
- France, A., M. Gerding G., M. Gerding P., y A. Sandoval. 2000. Patogenicidad de una colección de cepas nativas de *Metarhizium* spp. y *Beauveria* spp. en *Aegorhynchus superciliosus*, *Asynonychus cervinus* y *Otiorrhynchus sulcatus*. Agric. Téc. (Chile) 60:205-215.
- France, A., M. Gerding, y A. Sandoval. 2002. Patogenicidad de aislamientos chilenos de *Beauveria bassiana* en adultos de *Asynonychus cervinus* (Boh.) (Coleoptera: Curculionidae). Agric. Téc. (Chile) 62:489-496.
- Gerding G., M., M. Gerding P., y A. France. 2002. Evaluación de aislamientos de *Metarhizium* y *Beauveria* en diferentes concentraciones sobre *Rhyacionia buoliana* Denis & Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae). p. 55. XXIV Congreso Nacional de Entomología, 12-14 de noviembre. Servicio Agrícola y Ganadero y Sociedad Chilena de Entomología, Santiago, Chile.
- Giustolin, T.A., J. Vendramim, S.B. Alves, y S.A. Vieira. 2001. Patogenicidade de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. sobre *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) criada em dois genotipos de tomateiro. Neotropical Entomology 30:417-421.
- Gomez, K., and A. Gomez. 1984. Statistical procedures for agricultural research. 680 p. Wiley & Sons, New York, USA..
- Hafez, M., F.N. Zaki, A. Moursy, and M. Sabbour. 1994. Biological effects of the entomopathogenic fungus, *Beauveria bassiana* on the Potato tuber moth *Pthorimaea operculella* (Seller). Journal of Islamic Academy of Sciences. Vol. 7, N° 4. Available at [http://www.medicaljournal-ias.org/7\\_4/Hafez.htm](http://www.medicaljournal-ias.org/7_4/Hafez.htm). Accessed December 2004.
- Quintana, D. 2000. *Beauveria* spp. nativas para control de *Rhyacionia buoliana* Denis & Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae). 30 p. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Chillán, Chile.
- Rodríguez, M., M. Gerding, y A. France. 2006. Selección de aislamientos de hongos entomopatógenos para el control de huevos de la polilla del tomate, *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae). Agric. Téc. (Chile). 66:151-158.
- Salazar, E., y J. E. Araya. 1997. Detección de resistencia a insecticidas en la polilla del tomate. Simiente 67:8-22.
- Salazar, E., y J.E. Araya. 2001. Respuesta de la polilla del tomate, *Tuta absoluta* (Meyrick), a insecticidas en Arica. Agric. Téc. (Chile) 61:429-435.
- Tallamy, D., D. Whittington, F. Defurio, D. Fontaine, P. Gorski, and P. Gothro. 1998. Sequestered cucurbitacins and pathogenicity of *Metarhizium anisopliae* (Moniliales: Moniliaceae) on spotted cucumber beetle eggs and larvae (Coleoptera: Chrysomelidae). Environ. Entomol. 27:366-372.
- Tanada, Y., and H. Kaya. 1993. Microbial control. p. 554-584. In Y. Tanada and H. Kaya (eds.). Insect pathology. Academic Press, San Diego, California, USA.