



8 AL 13 DE NOVIEMBRE DE 2004  
LOS MOCHIS, SINALOA  
MÉXICO



---

## **MEMORIAS**

---

### **XXVII Congreso Nacional de Control Biológico**

---

**Hotel Plaza Inn  
Los Mochis, Sinaloa, México  
8 – 13 de noviembre, 2004**

---

#### **Editores**

**Edgardo Cortez Mondaca  
Guadalupe Vejar Cota  
Jaime B. Gálvez Rodríguez  
Juanita Barrientos Contreras  
Lorenzo Meza García  
Miguel A. Apodaca Sánchez  
Alberto Quintero Benítez**

---

tratamientos, presentaron buenos rendimientos, los T-3 y T-2, fueron los mejores en kg/ha.

En la población inicial en suelo de machos adultos, machos y hembras juveniles, en los cinco tratamientos fue igual. En la población a la cosecha en suelo de machos adultos, machos, hembras juveniles, los T-3 y T-2, fueron los mejores. En la población a la cosecha de hembras adultas – número de nódulos en sistema radical, los T-3 y T-2, presentaron el mejor control. En la población a la cosecha de machos adultos, machos y hembras juveniles, hembras adultas, en 100 gr. de sistema radical, los t-3 y t-2, presentaron el mejor control. El T-3 (3.0 L/ha) y T-2 (2.0 L/ha), nemaquim (*P. variotti*), presentaron el mejor control de *M. incognita*, en el desarrollo fenológico del tomate y aportaron los mejores rendimientos en kg/ha.

## Literatura consultada

- Cepeda, S. M. 1995. Prácticas de Nematología Agrícola. Ed. Trillas, México. 105 P.  
Cepeda, S. M. 1996. Nematología Agrícola. Ed. Trillas, México, 305 P.  
Daulton, R. A., and C. J. Nusbaum. 1961. The Effect of Soil Temperature on the Survival of Root-Knot Nematodes *Meloidogyne Javanica* and *M. Hapla*. *Nematologica* 6 :280 - 289.

---

## Control biológico de la langosta voladora (*Schistocerca piceifrons*, walker) con *Metarhizium anisopliae* var. *Acridum* en el noreste de México

Ludivina Bamientos Lozano<sup>1</sup>, David M. Hunter<sup>2</sup>, Joel Ávila Valdéz<sup>3</sup>, Pablo García Salazar<sup>4</sup>, Víctor Hernández Velázquez<sup>5</sup>

### Introducción

Diferentes aislamientos de *Metarhizium anisopliae* var. *acridum* Driver y Milner (= *Metarhizium flavoviride* Gams & Rozsypal), han sido desarrollados como insecticidas biológicos para el control de langostas y acridoideos plaga. En Sur África y África Occidental se comercializa el aislamiento IMI 330189 de *M. anisopliae* var. *acridum* para el control de la langosta del desierto (*Schistocerca gregaria* Forskål) y saltamontes plaga (Lomer *et al.*, 2001); en Australia se usa

exitosamente Green Guard, cuyo ingrediente activo es el aislamiento FI985 de *M.anisopliae* var. *acridum*, para el control de la langosta Australiana (*Chortoicetes terminifera* Walker) (Milner 2002a,b, Milner y Hunter 2001, Hunter et. al., 2001). En México y Brasil, se han buscado los aislamientos nativos de *M.anisopliae* var. *acridum* determinándose los más virulentos y patogénicos contra langosta y acridoideos plaga. En México se están desarrollando como bioinsecticidas los aislamientos MaPI32 y MaPI40, en Brasil se ha probado con resultados satisfactorios el aislamiento CG423 (Barrientos 2004, Barrientos et. al 2002, Hernández et.al., 2003, Magalhães y Boucias 2003). El presente trabajo tuvo por objetivo evaluar la efectividad de los aislamientos MaPI32 y FI-985 para el control de la langosta voladora (*Schistocerca piceifrons piceifrons*, Walker), bajo condiciones de campo.

## Materiales y métodos

Del 22 de Octubre al 12 de Noviembre de 2002 se realizó un ensayo de campo preliminar, en Estación Cuauhtémoc Tam. sobre cultivo de soya, en lotes experimentales de 4 ha. Se utilizó el aislamiento MaPI32 y se probaron tres dosis: 25, 50 y 75 g de conidiosporas /ha sobre ninfas de 3<sup>o</sup> a 5<sup>o</sup> instar. La densidad de población media fue de 12-15 ninfas/m<sup>2</sup>. La aplicación fue convencional, terrestre. Las esporas fueron formuladas en octubre de 2001 y mantenidas a temperatura de 5-6°C, previo a la aplicación mostraron una viabilidad de 90% en pruebas de laboratorio.

El segundo ensayo de campo se realizó del 5 al 20 de Noviembre de 2003, en el NCP Aurelio Manríquez, Ejido Alfredo B. Bonfil (N 22° 17.932', W 98° 37.666', altitud 80 m.s.n.m.), Municipio de Ébano, SLP. Dos lotes (sitios 1 y 2) de 25 y 15 ha, respectivamente, fueron tratados con el aislamiento MaPL32, cuyas esporas fueron producidas en el Centro Nacional de Referencia de Control Biológico en Tecomán Colima, México; un lote de 25 ha fue tratado con el aislamiento FI-985, esporas producidas en Bio-Care Technology Australia. Para ambos aislamientos se utilizó una dosis de 25 g de esporas por ha, formuladas en aceite de soya crudo. Los cultivos en el sitio 1 (25 ha), tratado primeramente, estaban distribuidos en franjas de maíz maduro, de aproximadamente 2 m de altura, soca de sorgo y sorgo maduro de 0.80 a 1.0 m de altura, aproximadamente. El sitio

---

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Blvd. Emilio Portes Gil NO. 1301. Cd. Victoria, Tam. México. 87010. E-mail: ludibarrientos@prodigy.net.mx; <sup>2</sup>Australian Plague Locust Commission; <sup>3</sup>TNIFAP-CESTAM; <sup>4</sup>JLSV-Mante; <sup>5</sup>Centro de Investigación en Biotecnología-Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Palabras Clave: langosta voladora, control biológico, *Metarhizium anisopliae*.

2 (15 ha) fue similar al primero, con una franja de maíz maduro y otra de sorgo prácticamente maduro. En el sitio 3 (25 ha), tratado con el aislamiento FI-985, los cultivos fueron sorgo maduro de aproximadamente 1.0 m de altura, soca de sorgo y maleza de 1.0 m de altura aproximadamente. Un lote adyacente de sorgo maduro y maleza fue dejado sin tratar (sitio 4). Las infestaciones eran ninfas de 5<sup>o</sup>-6<sup>o</sup> instar y volador joven. Las esporas de ambos aislamientos de *M. anisopliae* var. *acridum* se formularon en aceite de soya crudo, en proporción de 2 L aceite + 25g esporas/ha, previo a la aplicación aérea de las mismas. La densidad de población de la plaga se estimó en seis transectos, por sitio experimental, con intervalos de 100 m entre cada uno de ellos. El número de ninfas, más número de adultos por m<sup>2</sup> se estimó en cada transecto a intervalos de 15 pasos.

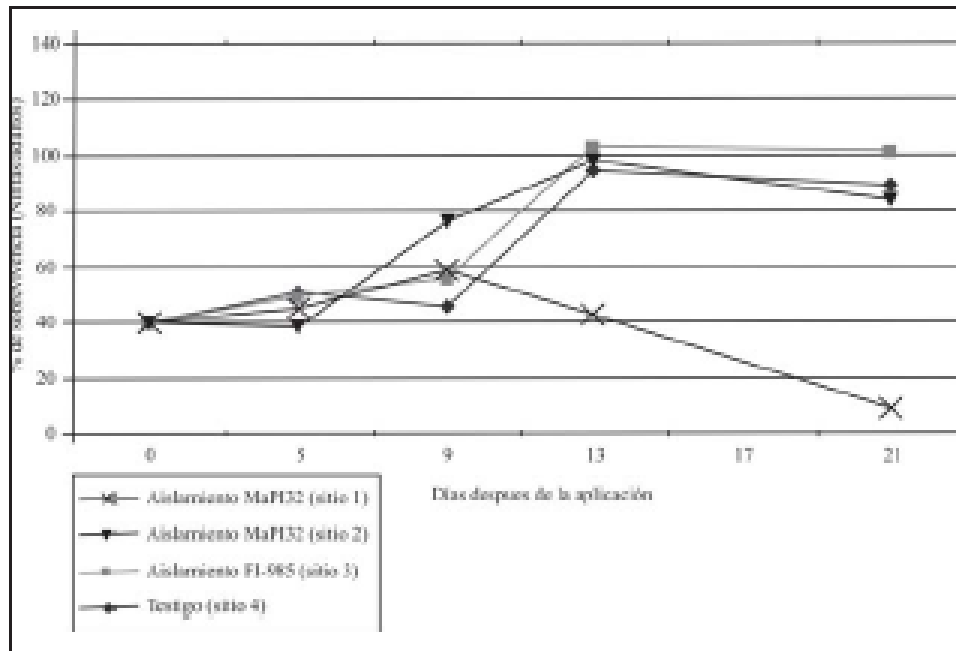
## Resultados y discusión

Para el primer ensayo (2002) el porcentaje de mortalidad para cada una de las tres dosis probadas fue =90%, por lo que en los ensayos realizados en 2003, se utilizaron solamente 25g de esporas de *M. anisopliae* var. *acridum*/ha. Los síntomas empezaron a observarse a partir del cuarto día después de la aplicación, la mortalidad pico ocurrió para el doceavo día después de la aplicación, presentándose esporulación de ninfas en campo, principalmente a través de tarsos y palpos. Estos resultados están de acuerdo a los reportados por Barrientos-Lozano *et.al.*, (2002) y Hernández-Velázquez *et.al.*, (2003). Sin embargo, en este ensayo el efecto del producto se prolongó hasta veintidós días, probablemente como consecuencia de la alta humedad relativa, fecha en la que aún se contaron 10-12 ninfas muertas/m<sup>2</sup>, algunas esporuladas. Las lluvias frecuentes durante este periodo impidieron hacer las evaluaciones de manera consistente.

Durante el segundo ensayo, noviembre de 2003, la mayoría de las ninfas y/o adultos se encontraban sobre el suelo o reposando en el tallo de plantas de maíz y sorgo, comportamiento asociado con su estado de desarrollo. Sobre la soca del sorgo la densidad media de langostas fue de 3-5 ninfas/adultos/m<sup>2</sup>, mientras que en sorgo y/o maíz maduro la densidad media fue de 10-12 ninfas/m<sup>2</sup>, con sub-bandos de 30-50/m<sup>2</sup> en algunas áreas. Los subbandos marchando entre la densa vegetación posiblemente no fueron expuestos lo suficiente al producto. Aproximadamente cinco días después de la aplicación, el 50% de las ninfas habían pasado al estado adulto, los adultos jóvenes se observaban reposando en el tallo de plantas de maíz o sorgo en densidades altas,

similar a la de una manga. Nueve días después de la aplicación se observó disminución en la densidad de población, contando de 3-5 insectos muertos/m<sup>2</sup> en los sitios 1 y 3 y hasta 10-12/m<sup>2</sup> en el sitio 2, donde inicialmente se encontraban sub-bandos de 30-50 ninfas/adultos/m<sup>2</sup>; para el día trece después de la aplicación se contaron hasta 20-25 insectos muertos/m<sup>2</sup> en el sitio 2, observándose una disminución promedio de 60-70% en los tres sitios tratados (Fig. 1), posterior al día 20, no hubo incremento en la mortalidad, en referencia a la observada para el día trece. La mortalidad pico ocurrió entre 9 y 13 días después de la aplicación, con temperatura promedio de 30 °C, periodo similar en que ocurre la mortalidad pico en Australia durante el verano, con días más largos y temperatura media de 30-35 °C (Hunter *et al.* 2001). En este segundo experimento la altura de los cultivos pudo haber dificultado la penetración de las gotas del producto y su distribución no fue homogénea, por lo que la efectividad fue menor (=70%). Scanlan *et al.*, (2001) indican que cuando la vegetación es muy alta y muy densa, gran parte del producto cae en la parte mas alta de las plantas y poco de éste alcanza las ninfas o adultos blanco que se encuentren en el suelo o reposan sobre tallo y debajo de las hojas, en cuyo caso se requiere aplicar dosis más altas. Dosis de 50-75 g de esporas/ha en vegetación alta y densa han dado excelentes resultados en Australia y en México (Barrientos *et al.*, 2002, Hernández et al., 2003, Hunter *et al.*, 1999).

Fig. 1. Porcentaje de sobrevivencia de *Schistocerca gregaria* después de aplicaciones con *Metarhizium anisopliae* var *acridum* (MaP132, México) y (FI-985, Australia). N = 36-137 muestras por sitio.



## Literatura consultada

Barrientos-Lozano L. 2004. Uso actual, futuro y comercialización de hongos entomopatógenos en el control de plagas. *TecnoIntelecto* Vol. 1 (1): 1-10.

Barrientos-Lozano L., VM. Hernández-Velázquez, R.J. Milner and D.M. Hunter. 2002. Advances in Biological control of locusts and grasshoppers in México. *Journal of Orthoptera Research* 11(1): 77-82.

Hernández-Velázquez VVM, Hunter, D.M., Barrientos-Lozano L. y Lezama-Gutiérrez R. 2003. Susceptibility of *Schistocerca gregaria* (Orthoptera:Acrididae) to *Metarhizium anisopliae* var. *acridum* (Deuteromycotina: Hyphomycetes): Laboratory and field trials. *Journal of Orthoptera Research* 12(2):91-94.

Hunter D.M., R.J. Milner and P.A Spurgin. 2001. Aerial treatment of the Australian plague locust *Chortoicetes terminifera* (Orthoptera:Acrididae) with *Metarhizium anisopliae* (Deuteromycotina: Hyphomycetes). *Bulletin of Entomological Research*, 91: 93-99.

Hunter D.M., R.J. Milner, J.C. Scanlan and P.A Spurgin. 1999. Aerial Treatment of the Migratory locust, *Locusta migratoria* (L.) (Orthoptera:Acrididae) with *Metarhizium anisopliae* (Deuteromycotina: Hyphomycetes) in Australia. *Crop Protection* 18: 699-704.

Lomer C.J., R.P Bateman, D.L. Johnson, J. Langewald and M. Thomas. 2001. Biological Control of Locusts and Grasshoppers. *Annual Review of Entomology*, 46: 667-702.

Magalhães B.P. and D.G. Boucias. 2003. The effects of drying on the survival of *Metarhizium anisopliae* var. *acridum* Driver & Milner. *Journal of Orthoptera Research*. En

impresión.

Milner R.J. y D.M. Hunter. 2001. Recent developments in the use of fungi as biopesticides against locust and grasshoppers in Australia. *Journal de Orthoptera Research* 10(2): 271-276.

Milner R.J. 2002a. The history of green guard-a fungal biopesticide for Australian locusts and grasshoppers, 142-153. En *Ecología, Manejo y Control de la Langosta Voladora (Schistocerca gregaria gregaria, Walker)*. L. Barrientos-Lozano Editor. Memorias Curso I Internacional. Noviembre 5-7 de 2001, Altamira, Tamaulipas, México. 232pp.

Milner R.J. 2002b. Green Guard®. *Pesticide Outlook*, 20-24.

Scanlan, J.C., Grant, W.E., Hunter, D.M. & R.J. Milner. 2001. Habitat and environmental factors influencing the control of migratory locusts (*Locusta migratoria*) with an Entomopathogenic fungus (*Metarhizium anisopliae*). *Ecological Modelling*: 136: 223-236.

---

## **Evaluación *in vitro* del efecto de aislamientos de hongos entomopatógenos sobre *Cryptotermes brevis*, *Coptotermes havilandi* y *Nasutitermes costalis* (Isoptera) N**

Aidanet Carr Pérez <sup>1\*</sup>, Haylett Cruz Coto<sup>2</sup>, Orestes Elosegui C. <sup>1</sup> y Natividad Triguero<sup>3</sup>

### **Introducción**

Los termites constituyen uno de los principales grupos de organismos descomponedores de residuos vegetales, por lo que son de gran importancia para el equilibrio de los ecosistemas forestales. Sin embargo, en áreas de vegetación antropizada (bosques artificiales), cuando hay presencia de una o pocas especies vegetales, estos insectos pueden fácilmente transformarse en plagas Kenneth (1997). Diversos son los métodos utilizados en el mundo para el control de estos insectos, entre los que se encuentran: el control químico, biológico, las medidas culturales, remoción de la reina, el cultivo de árboles resistentes etc. Pero a lo largo de varias décadas la utilización de insecticidas persistentes ha sido casi exclusivamente lo más utilizado; sin embargo, debido a la alta toxicidad de estos productos es que se desarrollan en la actualidad investigaciones para la inclusión de métodos no químicos como alternativa de control Wood *et al.*, (1987) y Khan (1993). En este momento se implementan