

# SUSCEPTIBILIDAD DEL ADULTO DE *Cyrtomenus bergi* A TRES ESPECIES DE NEMATODOS ENTOMOPATÓGENOS EN INVERNADERO



A.M. CAICEDO<sup>a</sup>, H. TRUJILLO<sup>a</sup>, P-A. CALATAYUD<sup>ab</sup>, A.C. BELLOTTI<sup>a</sup>  
<sup>a</sup>Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), A.A. 6713, Cali, Colombia  
<sup>ab</sup>Institut de Recherche pour le Développement (IRD)/International Center for Insect Physiology and Ecology (ICIPE), PO Box 30772, Nairobi, Kenya



## INTRODUCCIÓN

*Cyrtomenus bergi* Froeschner (Fig. 1A), es un Hemíptera de la familia Cydnidae, polífago y de hábito subterráneo que se alimenta directamente del producto comercial de diversos cultivos de importancia económica como, yuca, maní, cebolla, espárragos no sólo en Colombia, sino también en países del neotrópico como Panamá, Costa Rica, Venezuela y Brasil. Su control hasta el momento ha sido muy difícil de implementar por su hábito polífago y su adaptación al ambiente del suelo (Bellotti, 2002).



Figura 1A. Adultos de *C. bergi*.



Figura 1B. Juvenil infectivo de *Steinernema* sp.

La evaluación del potencial de biocontrol con nematodos entomopatógenos de los géneros *Steinernema* (Fig. 1B) y *Heterorhabditis* se ha realizado en bioensayos de laboratorio. Encontrándose sólo dos estados, el quinto y el adulto susceptibles al parasitismo de las diferentes especies evaluadas pero con porcentajes de mortalidad muy bajas 3-45%. Se propone su evaluación en invernadero con el fin de determinar diferencias en su comportamiento en un ambiente mas real antes de ser recomendados como una alternativa para su manejo integrado (CIAT, 2003).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Nematodos y estados de *C. bergi*

Los nematodos seleccionados para la realización del presente trabajo (Tabla 1) fueron producidos en larvas de último instar de *Galleria mellonella* a 23°C de acuerdo a la metodología descrita por Kaya & Stock (1997). Los juveniles infectivos fueron almacenados en agua con formaldehído al 0.01% a 10°C durante 5-7 días y un día antes de su inoculación fueron aclimatados a 23°C. Los adultos de *C. bergi* fueron seleccionados de la colonia del laboratorio de Entomología de Yuca del CIAT.

Tabla 1. Especies de nematodos y su origen.

Especies	Origen
<i>Steinernema riobrave</i> (Sr)	Estados Unidos
<i>S. Carpocapsae</i> (S carp.)	Estados Unidos
<i>Steinernema</i> sp-SNI-0100 (SNI)	Colombia
<i>Heterorhabditis</i> sp-HNI-0198 (HNI)	Colombia
<i>Heterorhabditis</i> sp-CIAT 2003 (HCIAT)	Colombia

### Ensayos:

El adulto de *C. bergi* fue inoculado con una sola dosis de nematodos, 1.000 nematodos/ml de tres especies diferentes (S carp., SNI y HNI) en vasos plásticos con 300 g de arena sin esterilizar (4%P/P) y un grano de maíz pregerminado (CIAT, 2003). Los tratamientos fueron organizados en bloques completos al azar con 30 insectos por tratamiento. El control fue inoculado con un mililitro de agua destilada. La evaluación se realizó 10 días después, el parasitismo y la mortalidad fueron registrados.

Un segundo ensayo fue realizado con dos especies de nematodos (S carp. y HNI) y 25.000 nematodos/ml. El ensayo fue repetido tres veces en bloques completos al azar con 12 insectos por tratamiento. El tratamiento control, la evaluación y parámetros fueron los mismos del ensayo anterior.

El último ensayo consistió de tres especies de nematodos (SNI; HCIAT y Sr) a razón de 100.000 nematodos/ml. El ensayo fue repetido tres veces en bloques completos al azar con 12 insectos por tratamiento. El tratamiento control, la evaluación y parámetros fueron los mismos de los ensayos anteriores.

### Condiciones ambientales

T ° Mín. 23 °C, T Máx. 34 °C y HR Mín. 60% ±5 y Máx. 92% ±5.

### Análisis estadístico

Los datos fueron analizados por Chi cuadrado y análisis de varianza (ANOVA).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del primer ensayo mostraron que las tres especies de nematodos evaluados fueron capaces de localizar y parasitar el adulto de *C. bergi*, pero con porcentajes de parasitismo muy bajos, 10, 18 y 21% para HNI, SNI y S. carp. respectivamente (Fig. 2). Además no fue posible determinar la mejor especie y no se observó mortalidad.

A pesar de la baja respuesta de las especies se confirma la tendencia observada en los ensayos de laboratorio, en los cuales HNI fue la especie con el mas bajo parasitismo sobre el estado adulto y las especies SNI y S. carp. con los mayores porcentajes de respuesta tanto en laboratorio como en invernadero.

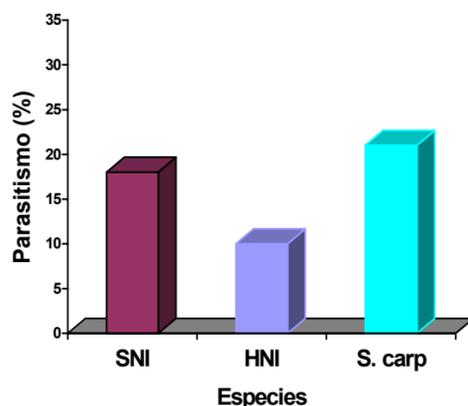


Figura 2. Parásitismo de tres especies de nematodos sobre el adulto de *C. bergi* con 1000 nematodos/ml.

En el segundo ensayo se observó un incremento en la respuesta de parasitismo y mortalidad con el aumento de la concentración de nematodos. La mayor respuesta se obtuvo con S. carp con un 84% de parasitismo y 29% de mortalidad y HNI con 54% de parasitismo y 9% de mortalidad (Fig. 3). Pero a pesar del aumento en la respuesta se considera que la interacción entre las especies de nematodos y *C. bergi* es muy baja, pues sólo con el aumento en 25 veces de la concentración de nematodos fue posible duplicar la respuesta del parasitismo.

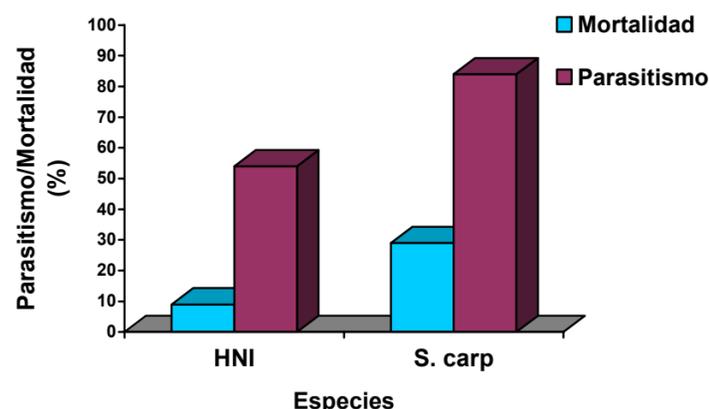


Figura 3. Parásitismo/ Mortalidad del adulto de *C. bergi* con dos especies de nematodos y 25.000 nematodos/ml.

Con el aumento en 20 veces de la concentración de dos de las especies que causaron el mayor porcentaje de parasitismo en los bioensayos de laboratorio, SNI y Sr y de una de las especies con el bajo parasitismo, HCIAT, se observó una disminución en el parasitismo de 100% a 63% para la especie SNI y de 71% a 68% para Sr y de 67% a 56% para HCIAT. En contraste con la mortalidad, la cual mostró un ligero aumento de tres veces a lo obtenido en laboratorio para las especies SNI y Sr y de cinco veces para la especie HCIAT (Fig. 4)

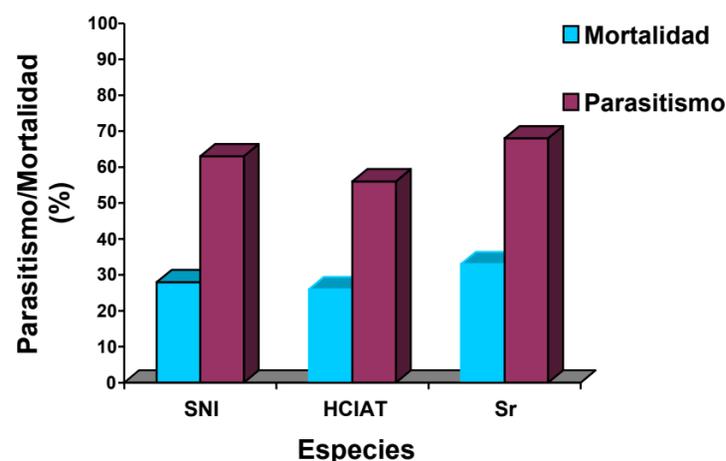


Figura 4. Parásitismo y Mortalidad de tres especies de nematodos sobre el adulto de *C. bergi* y 100.000 nematodos/ml.

Los resultados obtenidos en invernadero confirman los obtenidos en laboratorio con las diferentes especies de nematodos evaluados sobre el adulto de *C. bergi*. Destacándose la relación positiva entre el incremento de la concentración de nematodos, el parasitismo y la mortalidad.

A pesar de las altas concentraciones de nematodos evaluadas, la mortalidad continua siendo muy baja, lo cual permite especular que el número de infectivos que logran penetrar el chinche no son suficientes para causar mortalidad como lo menciona Selvan et al. (1993), un bajo número de nematodos causan una tasa reproductiva baja en el hospedero y un incremento en el riesgo de mortalidad de los nematodos por parte de la respuesta inmune del insecto, y (para *Steinernematids*) la probabilidad de apareamiento es mucho mas baja debido a la baja población de individuos que logran penetrar el insecto.

Se considera prioritario iniciar estudios básicos para el conocimiento de los factores físicos y químicos que *C. bergi* está generando cuando entra en contacto con los nematodos entomopatógenos. El conocimiento de esta interrelación permitirá avanzar en el proceso de selección de las mejores especies de nematodos para ser implementadas en programas de manejo integrado.

## CONCLUSIONES

Todas las especies de nematodos entomopatógenos evaluadas fueron capaces de localizar, parasitar y matar el adulto de *C. bergi*.

Aunque se observó un incremento de la mortalidad del adulto de *C. bergi* con el incremento de la concentración de nematodos, es necesario iniciar estudios básicos de los posibles mecanismos de defensa tanto físicos como químicos que *C. bergi* está generando con las diferentes especies de nematodos evaluadas y poder optimizar el proceso de selección de las mejores especies para el control de *C. bergi*.

## REFERENCIAS

- Bellotti, A.C. 2002. Arthropod pests. In „Cassava: Biology, Production and Utilization“. Eds: R.J. Hillocks; J.M. Thresh and A.C. Bellotti. CAB International. 209-235.
- CIAT 2003. Annual Report. Integrated Pest and Disease Management- Cassava Entomology. International Center of Tropical Agriculture (CIAT) Cali, Colombia.
- Kaya, H. & Stock, S.P. 1997. Techniques in insect nematology. In: Lacey, L.A.(Ed.) Techniques in insect pathology. London: Academic Press. 281-324.
- Selvan, S., Campbell, J.F. and Gaugler, R. 1993. Density dependent effects on entomopathogenic nematodes (*Heterorhabditidae* and *Steinernematidae*) within an insect host. *J. Invertebr. Pathol.* 62:278-284.