

**TÍTULO: EVALUACIÓN DE LAS POTENCIALIDADES PARASÍTICAS DE
TETRASTICHUS HOWARDI (OLLIFF) Y EFECTIVIDAD COMBINADA CON
HETERHORABDITIS BACTERIOPHORA CONTRA PLUTELLA XYLOSTELLA
LIN. EN COL.**

Autores: Yolmary Casanova García, Marietta Díaz Guerra, Fernando Naranjo M. de Oca, Jorge F. Alvarez González, Geovany Barroso Rodríguez, Froilán Albuernes Escobar, Carmen González García y Yoanis Leyva Vinaiza.

**Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar. EPICA “Antonio Mesa Hernández”. Carretera Central. Km 156, Jovellanos, Matanzas, Cuba.
e-mail: pplantas@epica.atenas.inf.cu**

Introducción

La col *Brassica oleracea* es originaria del Sur de Europa. Es la mas antigua de las crucíferas, remontándose su origen entre los años 2000 y 2500 a.c. las principales áreas de cultivo son Asia, Centro , Este y Oeste de África, América Central , el Caribe y otras regiones del mundo.

Este vegetal es muy valioso por su alto contenido de minerales, vitaminas y sales alcalinas. Se viene usando desde hace más de 2.000 años como alimento, y también como medicamento, su jugo se recomienda contra, la úlcera gastroduodenal y además hace descender el nivel de azúcar en sangre de los diabéticos, aplicada en cataplasma, cura heridas infectadas, úlceras varicosas, furúnculos y acné.

En Cuba su cultivo se ha incrementado en los últimos años con motivo de la creciente demanda de productos hortícola, en 1990 el estimado mundial de producción ascendió a 42,2 millones de toneladas, lo que muestra la importancia de este cultivo en muchos países del planeta (Alam, 1990; Andrews, 1990 y Talekar 1995 citado por Del Busto et al 2008).

La col se ve afectada en gran medida por *Plutella xylostella* Lin. (Lepidoptera: Plutellidae). Talekar ,1992 señaló daños de hasta 90%, con 75% como promedio en el área del Caribe los cuales se han ido incrementando de forma acelerada en los últimos años debido a que la polilla ha desarrollado poblaciones resistentes a diferentes grupos toxicológicos de insecticidas que se emplean para su combate e incluso a los tipos biológicos como *Bacillus thuringensis* con el agravante de que cada vez se requieran productos de mayor toxicidad los cuales probablemente serán utilizados de forma irracional. Debido a los daños ocasionados por la plaga y dada la importancia del cultivo, se hace necesario el estudio de controles biológicos que puedan ser eficientes en el control de la misma.

Tetrastichus howardi (Olliff.) (Hymenoptera; Eulophidae) es un parásitoide pupal que goza de aceptación entre productores de medios biológicos y agricultores por su sencilla reproducción, elevada capacidad reproductiva y agresividad ante un grupo de plagas de insectos de los principales cultivos agrícolas.

Los nemátodos entomopatógenos del género *Heterorhabditis* constituyen una opción favorable en el control biológico de insectos plagas. Dentro de sus características se destaca el hecho de poseer un amplio rango hospedante, poseen estadios infectivos duraderos que permiten su distribución, almacenamiento y persistencia. En la actualidad se cuenta con tecnologías de reproducción masiva relativamente baratas (Sánchez y et al., 2000). El nematodo entomopatógeno *Heterorhabditis bacteriophora* ha demostrado una marcada efectividad en el control de numerosos insectos plagas en diversos cultivos agrícolas de importancia económica.

Al evaluar las potencialidades reproductivas y parasíticas de *Tetrastichus howardi* (Olliff) y su efectividad combinada con *Heterorhabditis bacteriophora* en el control de *Plutella*

xylostella Lin. en col, se lograra un manejo mas integral de la plaga evitando las perdidas causadas por la misma en los rendimientos y disminuyendo la utilización de químicos.

El trabajo tiene como objetivo demostrar las potencialidades parasiticas de *Tetrastichus howardi* y su efectividad combinada con *Heterhorabditis bacteriophora* en el control de *Plutella*.

Materiales y Métodos

Los estudios se llevaron a cabo en la Estación provincial de investigaciones de la Caña de Azúcar (EPICA) Antonio Mesa ubicada en el municipio de Jovellanos, para alcanzar los objetivos propuestos se realizaron 3 experimentos en condiciones de laboratorio y 1 en condiciones de campo, durante el periodo comprendido entre septiembre de 2008 y junio de 2010. Los experimentos en condiciones de campo se realizaron en áreas de la EPICA de Jovellanos sobre un suelo Ferralítico rojo típico, (Hernández *et al.*, 1999), con relieve llano (<1% de pendiente) (INICA, 1996; Ponce de león y Balmaceda, 1999). El clima de la región donde se desarrollaron los estudios se clasifica como tropical húmedo..Los experimentos en condiciones de laboratorio se desarrollaron en el laboratorio de Entomología de la EPICA de Jovellanos

Experimento1: Evaluación de la eficiencia parasítica de *Tetrastichus howardi* sobre *Plutella xylostella* Lin. en condiciones de laboratorio.

Los estudios se realizaron en el periodo comprendido entre junio-septiembre de 2009, con el objetivo de determinar la eficiencia parasítica de *Tetrastichus* en el control de *Plutella xylostella* Lin. (Lepidoptera: Plutellidae) en condiciones de laboratorio.

Se recolectaron crisálidas de *Plutella xylostella* Lin. (Lepidoptera: Plutellidae) en áreas fuertemente afectadas por la plaga, las muestras tomadas se depositaron en tubos de ensayo y se trasladaron al laboratorio de Entomología de la EPICA.

Se emplearon como unidades experimentales tubos de ensayo de 2.5 cm de diámetro y 15 cm de altura tapados con algodón, en los que se colocaron 10 crisálidas de *Plutella xylostella* Lin. (Lepidoptera: Plutellidae). Se realizaron 20 replicas

Las variantes evaluadas fueron

I- Testigo

II- Crisálidas de *Plutella* parasitadas con *Tetrastichus*

Se tomaron para la inoculación hembras fecundas de *Tetrastichus* de un mismo lote y se observaron sistemáticamente, hasta determinar si el parasitismo era efectivo

Después de 7 días en la fase de post- parasitación, aquellas crisálidas que se encontraban parasitadas se colocaron por separado en tubos de ensayo hasta la emergencia de los individuos.

Los nuevos individuos se contaron y se determinó el porcentaje de parasitismo según se describe a continuación:

$$\text{Parasitismo por } T. \text{ howardi} = \frac{\text{Crisálidas parasitadas} \times 100}{\text{Total de crisálidas evaluadas}} \quad (\text{MINAZ, 1992})$$

Para el análisis estadístico de los resultados se empleo el paquete Statgraphics Plus, versión 5.0

Experimento2: Evaluación de la efectividad combinada de las aplicaciones en campo de *Tetrastichus howardi* con el nematodo entomopatógeno *Heterhorabdites bacteriophora* en el control de *Plutella xylostella* Lin. (Lepidoptera: Plutellidae) en el cultivo de la col.

El experimento se realizó con el objetivo de determinar la efectividad de las liberaciones combinadas de *T. howardi* con el nematodo entomopatógeno *Heterhorabdites bacteriophora* en el control de *Plutella*, el estudio se desarrollo en áreas de la EPICA de Jovellanos entre los meses de septiembre 2009- marzo 2010. las parcelas sembradas fueron de 4,5 metros de ancho y 10 metros de largo. En el experimento se realizaron 4 replicas las variantes analizadas fueron:

- I-Testigo (sin aplicaciones)
- II-Parcela donde se aplicó *Tetrastichus*
- III- Parcela donde se aplicó nematodo
- IV- Parcela donde se aplicó *Tetrastichus* más nematodo

Las liberaciones se realizaron con una frecuencia quincenal. Se aplicaron 45 *Tetrastichus* por parcela en cada aplicación lo cual corresponde con una norma de 10 000 individuos por ha y del nematodo se aplicaron 45000 por parcela lo cual se corresponde con un norma de 10 millones de por ha

Un mes después de iniciar las liberaciones se comenzaron a realizar los muestreos con una frecuencia quincenal. Las larvas y crisálidas encontradas se depositaron en tubos de ensayo y se trasladaron al laboratorio de Entomología de la EPICA manteniéndolas bajo observación para determinar si estaban parasitadas. Se determinó el porcentaje de parasitismo de *Tetrastichus* y el de ambos biorreguladores Se determinaron los daños causados por *Plutella* expresados como el porcentaje de hojas dañadas.

Para el análisis estadístico de los resultados se empleo el paquete Statgraphics Plus, versión 5.0

Resultados y Discusión

Experimento 1. Evaluación de la eficiencia parasítica de *Tetrastichus howardi* sobre *Plutella xylostella* Lin. en condiciones de laboratorio.

Se evaluaron un total de 200 crisálidas en cada variante, en el testigo no se encontró ninguna crisálida parasitada, en la variante donde se evaluó el parasitismo de *Tetrastichus*, de un total de 200 crisálidas evaluadas parasitó con eficiencia a 93, los rangos de parasitismo oscilaron entre 6 y 10 crisálidas parasitadas por cada 10 inoculadas, la media de crisálidas parasitadas fue de 8 según se muestra en el Grafico.1y el parasitismo reportado por *tetrastichus* fue de para el 77,5%. Al parecer, las crisálidas que *Tetrastichus* no parasitó pudo estar dado porque según (Álvarez, 2004), la edad del hospedante influye en el desarrollo del insecto que lo parasita, el cual suele presentar una marcada preferencia por aquel estado que le garantice un desarrollo pleno. Las pupas parasitadas comienzan a mostrar movimientos más lentos hasta que se paralizan totalmente; se caracterizan por presentar una coloración más oscura, con unos puntos de color negro.

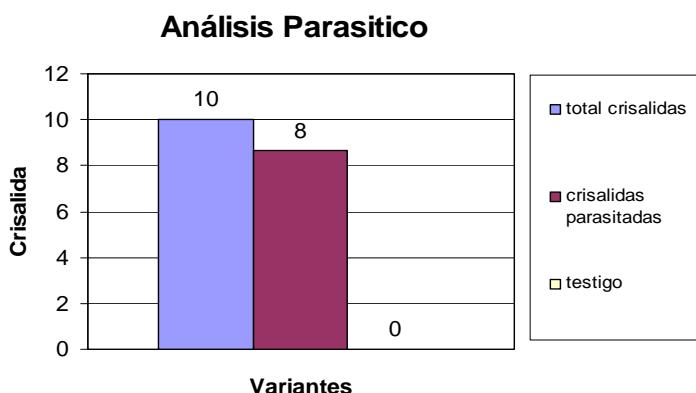


Grafico1. Parasitismo de *Tetrastichus* en condiciones de laboratorio

Experimento 2. Evaluación de la efectividad combinada de las aplicaciones en campo de *Tetrastichus howardi* con el nematodo entomopatógeno *Heterhorabditis bacteriophora* en el control de *Plutella xylostella* Lin. (Lepidoptera: Plutellidae) en el cultivo de la col.

Los resultados de este experimento se encuentran expuestos en las tablas 1 ,2 3, 4 y 5, respectivamente. En el testigo se evaluaron 260 individuos, de las cuales 10 se encontraban parasitados, para el 3,8% de parasitismo; en la parcela donde se realizaron las aplicaciones de *Tetrastichus* el porcentaje de parasitismo de acuerdo con los muestreos realizados fue de 73,9%, de 75% en las parcelas donde se aplicó nematodo, y en las áreas donde se aplicaron ambos biorreguladores se alcanzó un parasitismo de 95,7 %. Estos resultados muestran que la aplicación combinada de *Tetrastichus* y *H. bacteriophora* tiene una acción satisfactoria que se expresa en la reducción de las afectaciones causadas por la plaga y por tanto en el aumento del rendimiento. Los daños causados por *Plutella* expresados como el porcentaje de hojas dañadas fueron de 50,94% en la parcela testigo, de 28,34% en la tratada con *T. howardi*, de 21,16 en la tratada con nematodo y de 10,79 en la que se realizaron las aplicaciones del parasitoide y el nematodo entomopatógeno respectivamente

Tabla 1. Parasitismo en *Plutella* sin inoculación (Testigo).

Replicas	Total	Parasitadas	Parasitismo (%)
1	64	4	6.25
2	72	0	0
3	44	6	13.64
4	80	0	0
Totales	260	10	3,8

Tabla 2. Parasitismo en *Plutella* con inoculación de *Tetrastichus*.

Replicas	Total	Parasitadas	Parasitismo (%)
1	28	22	78.57
2	24	20	83.33
3	27	18	66.67
4	13	8	61.54
Totales	92	68	73,9

Tabla 3. Parasitismo en *Plutella* con inoculación de *Heterhorabditis*.

Replicas	Total	Parasitadas	Parasitismo (%)
1	12	10	83.33
2	6	6	100
3	18	9	50
4	24	20	83.33
Totales	60	45	75

Tabla 4. Parasitismo en *Plutella* con inoculación de *Tetrastichus* y *Heterhorabditis*.

Replicas	Total	Parasitados	Parasitismo (%)
1	17	17	95.65
2	21	20	100
3	25	24	100
4	32	30	86.96
Totales	95	91	95.7

Tabla 5. Porcentaje de hojas dañadas

Variantes	Total de hojas	Hojas dañadas	(%)
1	3200	1630	50.94
2	3200	907	28.34
3	3200	677	21.16
4	3200	345	10.79

Conclusiones

- *T. howardi* es capaz de parasitar con eficiencia las crisálidas de *Plutella xylostella*.
- El parasitismo por *T. howardi*, reportado en condiciones de laboratorio fue 77,5% y en condiciones de campo de 73.9%
- En las áreas donde se aplicaron ambos biorreguladores se alcanzó un parasitismo de 95,79 %
- Los daños causados por *Plutella* expresados como el porcentaje de hojas dañadas fueron menores en la parcela donde se aplicaron ambos biorreguladores
- La aplicación combinada de *Tetrastichus* y *H. bacteriophora* tiene una acción satisfactoria en el control *Plutella*.

Referencias

- Álvarez. J. F.** Estudios bioecológicos, reproducción artificial y liberación de *Tetrastichus howardi* (Olliff) (Hymenoptera: Eulophidae), parasitoide pupal de *Diatraea saccharalis* (fab) en Cuba. Tesis de Doctorado. Universidad "Marta Abreu", Villa Clara, Cuba. (2004).
- Del Busto A.; Ramos T.; Cruz R.; Hernández R.; Santana Y.** Comportamiento de *Plutella xylostella* Lin. (Polilla de la col) En la asociación de cultivo col (*Brassica oleracea*) Zanahoria (*Daucus carota*) en condiciones de organoponía, 2008.
- Hernández, A., Pérez, J. M., Bosch, D., Rivero, L., Camacho, E., Ruiz, J., Salgado, E. J., Marsán, R., Obregón, A., Torres, J. M., González de la Torre, J. E., Orellana, Rosa, Paneque, J., Nápoles, A., Fuentes, E., Durán, J. L., Pena, J., Cid, G., Ponce de León, D., Hernández, M., Frómeta, E., Fernández, L., Garcés, N., Morales, M., Suárez, E., Martínez, E. y Ruiz de León, J. M.** Nueva versión de la clasificación genética de los suelos de Cuba. Ciudad de la Habana. MINAG. 64 pp. 1999.
- Ponce de León, D. y Balmaceda, C.** El Recurso Suelo en el Cultivo de la Caña de Azúcar. Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar. La Habana. 115 pp. 1999.
- Sánchez, L; Vidal Álvarez, Margarita; Rodríguez, Mayra; Gómez, Lucila.** Metodología para la reproducción masiva de nemátodos entomopatógenos *Galleria mellonella*, 2000.
- Talekar, N. S.** Integrated of diamondback: a collaborative approach in Southeast Asia. Integrated pest management in the Asia-Pacific region, 1992.
- INICA. Col. de autores.** Tema I. Los suelos dedicados al cultivo de la caña de azúcar. MINAZ. INICA. Curso I. p 38-43. 1996.