



PRODUCCION Y USO DE TRICHOGRAMMA PARA EL CONTROL ECOLÓGICO DE PLAGAS



XX-XII-MCMLXXIV

ACADEMIA DE CIENCIAS
DE LA REPÚBLICA DOMINICANA



MESCyT

Presentación

Texto redactado por Rosina Taveras

El control biológico es el uso de parasitoides, depredadores, patógenos, antagonistas y poblaciones competidoras para suprimir una población de plagas, haciendo esta menos abundantes y por tanto menos dañinas que en ausencia de éstos (Van Driesche y Bellows, 1996).

El género *Trichogramma* constituye un grupo de himenópteros parasitoides de huevos de insectos muy utilizado en programas de control biológico de plagas, principalmente contra lepidópteros. Es conocido desde hace más de 150 años (fue descrito como género por Westwood en 1833) y actualmente comprende alrededor de 190 especies.

Las fotos muestran el Trichogramma spp.

La avispa *Trichogramma* spp. es un ejemplo de lo que es el control biológico eficiente de plagas, con una lista de hospederas de más de 200 especies. Esta amplia gama de insectos le permite a los *Trichogrammas* ser el parasitoide más ampliamente distribuido en el mundo.

Este insecto se encuentra entre los más pequeños midiendo de 0.2 a 1.5 mm. A pesar de su diminuto tamaño es un eficiente destructor de huevos de palomillas que en su estado inmaduro o larvario consumen y defoliar plantas.

Ventajas que se obtienen con el uso de *Trichogramma*

- Destruye los huevos de las plagas, evitando que se formen los gusanos que se comen los cultivos
- No hay peligro de intoxicación para quien haga las liberaciones de las avispas
- Con el costo de una aplicación de insecticidas podemos hacer hasta diez liberaciones del parásito
- No rompe el equilibrio ecológico
- No contamina los alimentos
- El número de aplicaciones de insecticidas se puede disminuir, alternándolas con las liberaciones del parásito
- Es fácil de producir, almacenar y transportar

Inocuidad Ecológica del uso de *Trichogramma* spp.

Trichogramma es un insecto inofensivo, puesto que solo parasita y destruye las plagas en estado larvario, sin atacar especies benéficas y en estado adulto se alimenta con el néctar de las flores y otros líquidos en cantidad insuficiente para causar daños al ser humano, a los animales o a las plantas, ya que con una pequeña gota pueden alimentarse cientos de ejemplares.

La principal importancia en el desarrollo humano radica en la inocuidad alimenticia y la garantía de que muchas plagas pueden ser controladas sin necesidad de recurrir a la utilización de productos químicos. Esto contribuye a la producción de alimentos a bajo costo contribuyendo con la soberanía alimentaria.



¿Qué problema soluciona?

El uso de esta avispa puede controlar con eficiencia las plagas de importancia económica que se muestran en la tabla siguiente, reduciendo con esto el costo de aplicación y la contaminación ambiental.

NOMBRE CIENTIFICO DE LA PLAGA	CULTIVO
<i>Alabama argillacea</i>	Algodón
<i>Anagasta khuniella</i>	Granos almacenados
<i>Anticarsia</i> sp.	Habichuelas
<i>Cydia pomonella</i>	Manzano
<i>Corcyra cephalonica</i>	Granos de almacén
<i>Diaphania</i> spp	Auyama, Melón
<i>Diatraea</i> spp.	Maíz, Caña de azúcar
<i>Elasmopalpus</i> sp	Frijol, Caña de azúcar
<i>Erinnys</i> spp	Yuca
<i>Galleria mellonella</i>	Colmenas de abeja
<i>Heliothis</i> sp.	Maíz, algodón, tabaco
<i>Manduca</i> sp.	Tabaco, ajíes, tomate
<i>Maruca testuralis</i>	Frijol
<i>Mocis latipes</i>	Pastos, caña de azúcar
<i>Pieris brassicae</i>	Repollo, otras crucíferas
<i>Plutella xylostella</i>	Repollo, brócoli, coliflor
<i>Sitotroga cerealella</i>	Trigo, avena, sorgo, cebada
<i>Spodoptera</i> spp.	Maíz, sorgo, arroz y otras gramíneas
<i>Tricoplusia</i> sp.	Algodón, frijol



En la foto, la defoliación causada por el gusano de la flota de la yuca. El insecto que provoca este daño es controlado eficientemente por *Trichogramma* sp.

Producción y uso de *Trichogramma*, en la práctica

Para la producción artesanal de *Trichogramma*, se necesita de una infraestructura mínima de dos salas: una que será utilizada para la producción del hospedero y otra para la reproducción de las microavispas. Es necesario también un espacio para la recolección de los huevos y limpieza de los instrumentos.

El proceso de producción de *Trichogramma* se realiza en dos fases complementarias: La cría del hospedero alterno a través del cual se obtienen los huevos que servirán de base para la producción del Parasitoide y la cría de *Trichogramma* que sería el producto final de la Unidad de Producción.



Proceso de Cría del Hospedero alterno: *Sitotroga cerealella* (Olivier)

Sitotroga Cerealella (Oliver) es un insecto plaga de granos almacenados, el cual se ha reproducido exitosamente sobre granos de sorgo y maíz.

El huevo recién puesto es de color blanco, con el transcurso del día se va tornando amarillento y luego rojizo.

Otros hospederos que pueden ser utilizados son *Ephestia khuniella* y *Corcyra cephalonica*, entre otros.

En la foto: Huevo de gusano de la flota de la yuca próximo a explotar (nacer)

Procesos básicos para la producción del hospedero

Se utiliza un hospedero alterno porque criar masivamente la plaga que se desea controlar es más difícil y costoso. Con esto se busca que pueda ser de fácil producción, económico y lo menos dañino posible para el entorno. En este caso puede utilizarse la palomilla del maíz, *Sitotroga cerealella*.

En la foto: Huevo parasitado por *Trichogramma* (nótese la coloración gris metálico)



Proceso de infestación

Es el proceso por el cual se infesta el grano ya tratado con los huevos de *Sitotroga* desinfectados. Los huevos para esta operación deben ser seleccionados teniendo en cuenta que sean frescos y que provengan de gabinetes limpios y sin problemas de insectos extraños, como gorgojos contaminantes del grano (*Tribolium spp.*, *Oryius insidiosus*) y parásitos de la familia *Pteromálidae*.

Sitophyllus orizae, *Rhyzoperta dominica*, *Orizaephilus surinamensis*), chinches (*Xyloscorius sp.* y *Oryius insidiosus*) y parásitos de la familia *Pteromálidae*.

Tratado el huevo se procede a la infestación del grano, en una relación normal de dos gramos de huevo por kilogramo de grano. Terminada la infestación se dejan la bandejas de manera horizontal por un mínimo de tres días hasta que los huevos eclosionen y penetren al grano antes de colocarlas en los rieles de los gabinetes. Colocadas correctamente las bandejas en los gabinetes se cierra herméticamente con un cobertor de tela de color oscuro preferiblemente azul marino de rayón o poliéster para evitar la infestación externa. Se rotula con la fecha en que se cierra. Pasados los 30 días se puede iniciar la recolección de las mariposas.

Obtención de huevos de los gabinetes de cría

En condiciones normales de laboratorio se debe hacer el primer cambio de los frascos 30 días después de la infestación. Los cambios de frascos deben hacerse a diario, así como los cernidos, hasta que la mayoría de las palomillas estén muertas. El huevo se obtiene mediante el cernido de las palomillas que se encuentran en los frascos dispuestos debajo de los gabinetes de cría.

En la foto: Gabinetes de cría de *S. cerealella*

Estos frascos son blancos translúcidos para favorecer la colecta de los insectos que son atraídos por la luz reflejada.



El cernido consiste en enroscar a los frascos un cernidor. Con ayuda de un extractor, una bandeja plástica y un pincel se desprenden los huevos del fondo del frasco. Este proceso sirve para eliminar la mayor cantidad de impurezas posibles de los huevos.

Tratamiento de los huevos

Los huevos, después del proceso de limpieza, son colocados en una tela fina y posteriormente se desinfectan sumergiéndolos en acetona reactiva entre 15 y 20 segundos.

*En la foto: frascos donde son recolectadas las palomillas del grano *S.cerealella* y sus posturas*



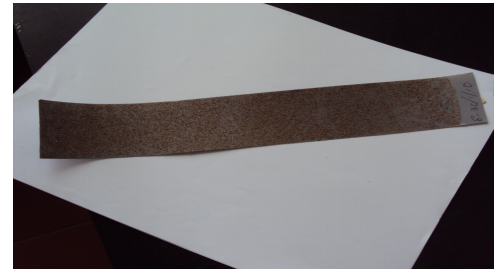
Proceso de Cría de *Trichogramma* spp.

Para la cría de *Trichogramma* se utilizan los huevos colectados del hospedero alterno seleccionado. Los *Trichogrammas* que servirán de base para la cría son obtenidos a partir de huevos parasitados de lepidópteros, capturados en el campo y colocados en frascos de cristal transparente a los cuales se les dará seguimiento diario.

Proceso de parasitación

Esta parte se realiza en un área dentro de la Sala de Cría. Se colocan frascos de un galón con boca ancha con *Trichogrammas* adultos donde se introducen tirillas de huevos recién depositados, limpios y desinfectados del hospedero. Estos huevos son dispersados en una cartulina de 20 pulgadas². Para la adhesión de los huevos a la cartulina se utiliza goma arábica disuelta, o agua de azúcar diluida (aunque puede atraer hormigas y otros insectos). La cantidad de huevos aproximados por pulgadas cuadradas es de 2,500 a 3,000 y debe introducirse la tirilla al frasco de parasitación con huevos después del primer día de la emergencia, esto significa el día después que los *trichogrammas* salen del huevo. La proporción más utilizada en el Laboratorio es una tirilla madre por cada tres tirillas de parasitación.

*En la foto: Tirilla con huevos de palomilla parasitados por *Trichogramma**



Los *Trichogramma* reaccionan positivamente a la luz facilitando una parasitación uniforme. Es importante tenerlo en cuenta a la hora de almacenar los frascos.

Una vez las tirillas de infestación están parasitadas por la microavispa, éstas siguen tres vías dependiendo de las necesidades: O bien se destinan a continuar la producción siendo tirillas madres; se almacenan en una nevera para ser utilizadas en el momento adecuado o bien se destinan a ser liberadas en el campo.

Liberación de los *Trichogramma*

Para la liberación de los *Trichogramma* en el campo, las tirillas son cortadas en secciones de una pulgada cuadrada cuando tienen aproximadamente cinco días de parasitadas. Esto garantiza que eclosionen en el campo, se apareen y busquen sus huéspedes.

Estas secciones de tiras son colocadas en sobres pequeños que son hechos de papel manila, muy resistente a la humedad. En el interior del sobre se coloca una pulgada cuadrada parasitada con *Trichogramma*. Estos sobres contienen perforaciones que permiten a las microavispas salir al momento de la eclosión donde buscarán sus hospederos. Estos sobres contienen también una pequeña cámara de aire que evita que la tirilla esté en contacto directo con las paredes del sobre, además de protegerlos de la lluvia y las radiaciones solares.

En la foto: Sobre donde son colocadas las tirillas con huevos parasitados



Resultados

Durante muchos años se ha venido liberando este parasitoide en diversos cultivos con resultados positivos. Estas son algunas de las experiencias que podemos encontrar en el país:

- **Gusano de la flota de la yuca.** Se instaló una parcela demostrativa para verificar el nivel de control que ejerce esta avispa sobre el gusano de la flota de la yuca, una de las plagas más temidas por los productores por el alto nivel de defoliación que provoca. Esta parcela estaba sometida a una presión del gusano de la flota muy fuerte. Ya se había utilizado control químico para controlar el ataque y la población seguía alta con densidades de 400 huevos por cada 10 plantas evaluadas. Previo a la evaluación se encontraban zonas defoliadas debido al nivel de ataque de este gusano. De manera natural había un parasitismo de *Trichogramma* (14%) pero era insuficiente para las altas poblaciones existentes. El parasitismo fue aumentando conforme se fue liberando y en la segunda evaluación había alcanzado el 40 %, en la tercera liberación 80 % y en la cuarta un 92%.
- 
- A photograph showing two individuals, a woman in a white shirt and a man in a striped shirt, standing in a field of yuca plants. They are examining a plant closely, with the woman holding a small white bag. The field is filled with yuca plants, and the background shows a clear sky and some distant trees.
- **Cultivo del tomate.** Otras experiencias con el uso de *Trichogramma* las tenemos al utilizar este parasitoide contra el complejo lepidóptero en el cultivo del tomate. Éste es un grupo de insectos plagas defoliadores y perforadores de fruto que se han controlado con resultados positivos en fincas comerciales del valle de Azua, el ahorro de productos químicos fue considerable y en vista de los resultados se plantearon la necesidad de instalar un laboratorio para la cría de este parasitoide.
 - **Cultivo de Ají.** En el control del gusano cuernudo (*manduca sexta*) se han obtenido resultados excelentes al parasitar eficientemente los huevos de esta plaga en plantaciones de ají en la finca experimental de Engombe.
 - **Cultivo de caña de azúcar.** Se han utilizado también este controlador para bajar la población del barrenador de la caña de azúcar (*Diatraea saccharalis*) en caña orgánica en Monte Plata junto con la mosca benéfica *lixophaga*.
 - **Cultivo de Yuca.** Las experiencias en la zona Norte en el cultivo de la yuca hizo que los productores de la línea Noroeste y productores de Casabe utilizaran este método para el control del gusano de la flota y actualmente se liberan *Trichogramma* como parte de un proyecto apoyado por el Consejo de Investigaciones Agronómicas y Forestales (CONIAF).

Como resultado de las liberaciones de *Trichogramma* no solo se limita a los costos económicos sino también a los beneficios ecológicos y sociales.

Interés Internacional

Muchos países producen esta tecnología para el control de plagas de lepidópteros. Algunos países de América Latina productores de este parasitoide en la región son los siguientes.

Venezuela

Existe una extensa experiencia en la cría de los parásitos *Trichogramma* y *Telenomus* los cuales se utilizan ampliamente en la agricultura, especialmente en cultivos como caña de azúcar, cereales y algodón. En los años 80 se crearon los laboratorios de control biológico en el INIA (antes FONAIAP) localizado en los Estados de Portuguesa y Anzoátegui. Esta institución poseía en esos momentos importantes programas de cría masiva de parasitoides como *Trichogramma*, *Telenomus* y *Cotesia*.

Nicaragua

Basados en las evaluaciones de *Trichogramma* a nivel de campo y los resultados obtenidos se estableció una cría a nivel de laboratorio en la Universidad Autónoma de Nicaragua, UNAN, con el propósito de realizar investigación básica, y producir masivamente el parasitoide para posteriores liberaciones en el campo, como parte de control de plagas importantes de cultivos de la región. En Nicaragua, la producción masiva del parasitoide ha sido exitosa, permitiendo realizar liberaciones en varios cultivos en León y Chinandega y evaluar el porcentaje de parasitismo de huevos de varios insectos plagas de cultivos de importancia económica.

Cuba

Cuba posee una red de laboratorios de producción llamados CREE (Centro de Reproducción Entomófagos Y Entomopatógenos) la cual se encarga de la producción masiva de controladores biológicos, como insectos entomófagos (parasitoides y depredadores), así como entomopatógenos (nematodos, hongos), todo ello con el fin de controlar la presencia de las diferentes plagas que atacan al cultivo de la caña de azúcar. Además brinda asesoramiento técnico fitosanitario a productores en diferentes zonas.



Para saber más

- De La Torres Callejas, S., "*Trichogramma*, Biología, Sistemática y Aplicación". Editorial Científico Técnico. La Habana. 1993.
- Bertorelli, M., "Producción y Uso de *Trichogramma* en Anzoategui, Venezuela. En Programas de Manejo Integrado de Plagas." Divulga Nº 33 Enero-Junio 1990, Venezuela.
- Jiménez, J., "Proceso de Cría de *Sitotroga cerealella* Oliver)". Monografía. 1980.



Contactos

Universidad Autónoma de Santo Domingo - UASD
Facultad de Agronomía y Veterinaria

Rosina Taveras, Técnico de producción de parasitoides

Dirección:

Prolongación 27 de febrero, Finca Experimental de Engombe.
Santo Domingo, República Dominicana

Teléfono:

(809) 537-9465

Fax:

(809) 534-0045

Email:

franco.ornes@codetel.net.do



Los promotores del Catálogo Nacional de las Innovaciones para el desarrollo humano de la República Dominicana



El programa **PNUD ART GOLD República Dominicana** apoya las estrategias del Gobierno de la República Dominicana para la reducción de la pobreza y la promoción de la gobernabilidad democrática, a partir de la gestión integrada del desarrollo territorial, el fortalecimiento de las organizaciones locales del sector público, privado y de la sociedad civil, dinamizando la competitividad territorial y promoviendo la creación de empleo e ingresos sostenibles, incluyendo la formación de capital humano con énfasis en los grupos más vulnerables.



IDEASS es un Programa de cooperación internacional apoyado por UNIFEM, ILO, PNUD y UNOPS. IDEASS promueve a nivel internacional innovaciones que han demostrado contribuir al desarrollo humano. En los países interesados, IDEASS trabaja en colaboración con las instancias nacionales encargadas de la ciencia y tecnología y contribuye a la transferencia de los saberes con el apoyo de los autores de las innovaciones.

