

PROTOCOLO PRODUCCIÒN *TRICHOGRAMMA PRETIOSUM*
CEAR TELPOCHCALLI-TOTOGALPA

por
Ing. Karla Mariana Hernandez,, INPRHU Somoto
Msc. Maryse Boisjoly, SUCO

PRESENTACIÒN:

El control Biològico es un método natural que consiste en regular o suprimir plagas mediante el uso de enemigos naturales (parasitoides, depredadores, patógenos, antagonicos y poblaciones competidoras)

El género *Trichogramma* constituye un grupo de himenòptero parasitoides de huevos de insectos muy utilizado en programas de control biológico de plagas principalmente Lepidópteros. Es conocido desde hace más de 150 años (fuè descrito como género por Westwodd en 1833) y actualmente comprende alrededor de 190 especies.

La avispa *Trichogramma* sp. es un ejemplo de eficiencia en control biológico, ya que tiene una lista de 200 especies hospederas, esto le permite ser el parasitoide más distribuido en el mundo.

Trichogramma es un insecto inofensivo, puesto que solo parasita y destruye las plagas, 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 puede alimentarse a cientos de ejemplares.

En Nicaragua se ha usado el *Trichogramma* desde los años setenta y se produce masivamente en laboratorio dos especies:

Trichogramma pretiosum- encontrado en el pacífico de Nicaragua en El Viejo Chinandega,

Trichogramma exigum- encontrado en Estelí.

DESCRIPCIÒN DE *Trichogramma pretiosum*:

Es una avispita que mide 0.3 – 0.5 mm de longitud, pertenece a la familia Trichogrammatidae, del orden Hymenoptera. Tiene una capacidad de vuelo de 71 metros en 48 horas dependiendo del viento, puede llegar hasta 100 metros.

El ciclo de vida es de 8 a 15 días. Pasa por diferentes estadios: huevo, 3 instares larvales, pupa y adulto.

La hembra se diferencia del macho en que las antenas de estas no tienen pelo, los adultos son de color amarillo con ojos rojos. Esta inicia la parasitación inmediatamente después de la emergencia, actuando sobre los huevos recién

puestos (blancos de 1 a 3 días de postura) de los insectos plagas, al parasitarlo no eclosiona la larva del insecto sino un nuevo Trichogramma.

Al parasitar el huevo cambia de color, de blanco a negro a los 3 ò 4 días.

Insectos plagas que el Trichogramma parasita:

Nombre común	Nombre científico
Gusano bellotero	<i>Helicoverpa zea</i>
Langosta medidora	<i>Alabama argillacea</i>
Falsa langosta medidora	<i>Trichoplusia ni</i>
Palomilla del repollo	<i>Plutella xylostella</i>
Cogollero	<i>Spodoptera frugiperda</i>
Gusano de las cucurbitáceas	<i>Diaphania nitidalis</i>
Gusano de las cucurbitáceas	<i>Diaphania hyalinata</i>
Gusano de la soya	<i>Anticarsia gemmatilis</i>
Gusano cachudo	<i>Manduca sexta</i>
Gusano del repollo, rábano y lechuga	<i>Leptophobia aripa</i>
Plaga de los granos almacenados	<i>Sitotroga cerealella</i>

PRODUCCIÓN ARTESANAL TRICHOGRAMMA

Para la producción se necesita de una infraestructura mínima de dos salas: una utilizada para la producción del hospedero y otra para la producción de las micro avispas, es necesario un espacio para la recolección de huevos y limpieza de los instrumentos. La separación del parasitoide es para evitar que las avispas contaminan y destruyen la cría de su huésped.

El proceso de producción se realiza en dos fases complementarias: la cría del hospedero 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.

FASE I: PROCESO CRIA HOSPEDERO ALTERNO *Sitotroga cerealella*

Es un insecto cosmopolita (que se encuentra distribuido en casi todo el mundo), pertenece a la familia [Gelechiidae](#) del orden Lepidòptera, conocido como palomilla de los cereales.

Sitotroga cerealella es un insecto plaga de granos almacenados, el cual se ha producido exitosamente sobre granos de sorgo, trigo y maíz.

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

La Hembra del macho se diferencia porque el abdomen de la hembra es más grande y gordo. La hembra de *S. cerealella* pone de 40 a 280 huevos.



CICLO FENOLOGICO

Sitotroga cerealella es un insecto de metamorfosis completa pasa por los siguientes estados: huevo (4-5 días), larva (23 días), pupa (7-9 días) para un total del ciclo de 32 a 39 días. La temperatura óptima para este ciclo es de 27°C. La longevidad (duración de vida) del adulto varía entre 10 y 15 días.

Caracteres diagnósticos

Estado	Tamaño	Características
Larva	5 mm	Algo aplastada, blanca con la cabeza marrón amarillenta y con las falsas patas abdominales muy rudimentarias.
Adulto	11-15 mm	Alas anteriores estrechas y terminadas en punta, de color amarillento con punteaduras oscuras. Las posteriores son grisáceas con flecos. Palpos largos y curvados.

DESINFECCIÓN DEL GRANO:

El grano se desinfecta para el proceso de incubación, primeramente se enjuaga el grano (100 libras en 10 o 20 litros de agua), se ubica en una bandeja al horno a 80°C por unas 6 a 8 horas. Esto le sirve para desinfectar y para que el grano esté bien seco.



Gabinetes de producción *S. cerealella*



Marco de incubación



Marco de ovoposición

LLENADO DE MARCOS Y SIEMBRA DE HUEVOS:

Los marcos de incubación previamente desinfectados con cloro o detergente y bien secos al sol, se llenan con el trigo: 2 kg de grano por cada compartimento para un total de 6 kg por todo el marco. Luego de llenados los marcos de incubación se siembran 4 gramos de huevos de *Sitotroga cerealella* por cada compartimento para un total de 12 gramos por todo el marco. Este marco ya sembrado se ubica en un estante de manera inclinada y se deja por 25 días, cuando emergen los primeros adultos se pasan inmediatamente al gabinete de producción. Estos estantes deben tener una distancia entre marco y marco de 10-12 cm para evitar el calor y desarrollo de hongos. La temperatura óptima para esta etapa es de 25°C.

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, chinches, parasitoides y parásitos.

GABINETE DE PRODUCCIÓN:

Los marcos de incubación con adultos se ubican en los gabinetes de producción, se sella con maskingtape las ranuras para evitar la salida de adultos y entrada de otros insectos. Los adultos caen por gravedad al recipiente plástico que está en la parte de abajo del gabinete, se recogen las palomillas 1 ò 2 veces al día dependiendo de la tasa de emergencia, la colección continúa aproximadamente por 30 días, cuando la tasa de emergencia declina, se toma algunas muestras del grano en los marcos de incubación. Los recipientes deben ser blancos translúcidos para favorecer la colecta de los insectos que son atraídos por la luz reflejada.

MARCO DE OVOPOSICIÓN:

Los marcos de ovoposición están compuestos por dos partes: el marco de tela, con una abertura de forma triangular en un extremo y una cazuela de zinc.

Los adultos recolectados de los frascos, se introducen en el marco de ovoposición por la abertura que tiene en el extremo y se cierran. En la cazuela de zinc se le aplica harina o almidón para estimular a los adultos para que ovopositen más huevos. El marco se ubica en un estante de ovoposición que es de forma

horizontal. Se aplica diesel en las patas del estante para evitar a las hormigas. La temperatura óptima es de 25°C y 75-80% de humedad. Estos marcos también deben tener una distancia de 10 a 12 cm entre marco y marco, para que entre suficiente aire y el calor sea menor. Diariamente se levantan los marcos y se desprenden los huevos del cedazo inferior y de la bandeja con una brocha.

La mezcla de huevos y harina se pasa por una serie de tamices de mallas o tela fina de organdí. Luego con un extractor se limpian los huevos para que estén libres de escamas. El huevo se tiene inmediatamente que refrigerar para evitar su proceso de eclosión. Se pueden almacenar de 2 a 3 semanas a una temperatura de 8 a 12°C y se debe tratar de no abrir la refrigeradora cuando hay huevos. En este proceso los huevos duran 6 días.

Cuando ya lleguemos a este proceso lograremos iniciar la producción de *Trichogramma pretiosum* y reinfestar el grano para mantener la producción del hospedero *Sitotroga cerealella*.

En este proceso se controla humedad y temperatura en los laboratorios, se revisa la humedad, para lo cual se necesitan humidificadores para mantener las condiciones ambientales establecidas.

ESTIRILIZACIÓN DEL HUEVO:

Los huevos se introducen por 10 minutos en una solución de formalina al 10% y se remueven, luego se pasan a otro recipiente y se cuelan en una tela de camiseta de dacron o algodón y se les aplica agua por 5 a 7 minutos para lavar la formalina. Luego se ponen en una bandeja de plástico a secar con un abanico.

FASE II: PROCESO DE CRIA DE *Trichogramma pretiosum*

Para la producción se requiere de disponer de unidades que sean capaces de criar y de reproducir dos líneas de insectos un hospedante (*Sitotroga cerealella*) y el parasitoide (*Trichogramma pretiosum*). La cría del parasitoide se realiza a una temperatura entre 25 y 27°C y una humedad relativa de 70 a 80%. El ciclo biológico del parasitoide es afectado por la temperatura y humedad, pero en general es de 7 a 10 días.

Para la cría de *Trichogramma pretiosum* se utilizan los huevos colectados del hospedero alterno *Sitotroga cerealella*, los cuales deben estar debidamente

esterilizados. Los huevos deben estar frescos de 1 ò 2 días de postura, su coloración blanca. Si tienen otra coloración el Trichogramma no los va a parasitar por lo que es importante ver la coloración de estos y mantenerlos en refrigeración para que estén viables.



ELABORACIÓN DEL ALMIDÓN:

Se disuelve en agua: ½ libra de almidón en 1 litro de agua, se coloca al fuego y se remueve de modo que no quede ni muy sólido ni muy líquido, pero que quede cocido y su coloración debe ser gris transparente.

FIJACIÓN DE LOS HUEVOS EN LA CARTULINA:

Con una esponja se aplica una capa fina de almidón a la cartulina (debe estar cuadrículada por pulgada²). Inmediatamente se le ponen los huevos y se pone a secar a temperatura ambiente.



PARASITACIÓN DE LOS HUEVOS:

Cuando la cartulina ya está seca se le ofrecen al parasitoide el cual está dentro de vasos de cristal, a los que se le introducen las cartulinas. Al otro lado de esta cartulina se le aplica miel (50% miel y 50% agua), con pequeñas rayitas para evitar que los insectos se peguen y mueran. Los frascos están tapados con una tela negra, no con tapadera para ayudar a la aireación.

PIE DE CRIA TRICHOGRAMMA:

En un vaso de cristal gerber se coloca 1 pulg² de huevos parasitados por Trichogramma. Cuando eclosionan, los adultos se colocan cinco pulgadas de huevos blancos para que las avispas parasiten. Los adultos alimentan con miel de abeja. A los cuatro días se traslada a otro vaso de gerber. Se esperan los seis días a partir que fue parasitado para refrigerarlo a temperatura de 8 a 10°C o dejar una pulgada cuadrada en



vasos de gerber para que los adultos emerjan. Se mantiene el pie de cría de Trichogramma. Se debe controlar temperatura (27°C) y humedad (75%) en los laboratorios.

CRIA COMERCIAL:

Para la producción comercial se usan vasos de vidrio de un galón de capacidad, donde se coloca una cartulina parasitada de Trichogramma de 50 pulg². Cuando emerjan las avispas de Trichogramma se les coloquen cinco cartulinas de 50 pulg² de huevos blancos de *Sitotroga cerealella* por cuatro días. Al cuarto se ubican en las mesas donde permanecen por 2 días, y al sexto día se refrigeran a una temperatura de 8 -10°C por tres semanas. Las cartulinas deben estar debidamente rotuladas con la fecha de parasitación y la fecha de vencimiento.

El refrigerador debe estar cerrado para no acumular temperatura más de 12°C y que los Trichogramma no eclosionen por las temperaturas altas. Se controla siempre humedad y temperatura en los laboratorios.

El Trichogramma es sensible a los olores, sólo resiste el alcohol diluido. Los vasos de vidrio se desinfectan con alcohol y se dejan por unas horas a que su olor se disipe.

LIBERACIÓN EN CAMPO:

En botes plásticos (sistema porrón) con las cartulinas dentro de 300 a 400 pulgadas se liberan los adultos en campo. El *Trichogramma* tiene una capacidad de vuelo de 71 metros en 48 horas y más de 100 metros en más de 48 horas.

Cada 15 pasos se abre el porrón por 5 segundos y luego se caminan otros 15 pasos en caso de áreas pequeñas.

En áreas grandes se dejan 20 surcos y cada 20 pasos por espacio de 5 segundos se abre el porrón. El porrón dura 3 días.

Las liberaciones se hacen en horas frescas ya sea en la mañanita o en la tarde cuando ya se haya ido el sol, ya que las temperaturas afectan la eclosión de machos y hembras: 30°C eclosionan más machos y menores de 25°C eclosionan más hembras.

Para saber si está haciendo efecto, se hacen muestreos de plagas para ver la coloración de huevos y aumento de población de plagas y así tomar decisiones.

Como el *Trichogramma* es susceptible a muchos factores, cuando se aplique se debe tomar en cuenta lo siguiente.

- No humo
- No liberar en lluvias
- No liberar en altas temperaturas
- No utilizar fungicidas, insecticidas, fertilizantes sintéticos
- El porrón se debe mantener en lugar fresco.

CONTROL DE CALIDAD:

La mayoría de las especies de parasitoides se reproducen por partenogénesis arrenotóquica: los huevos que no están fertilizados salen machos, y los huevos que están fertilizados salen hembras. Eso quiere decir que la proporción de género que está producida es variable y que puede ser afectada por las condiciones ambientales (por ejemplo la temperatura). Hay situaciones cuando sola machos son producidos. Sin embargo, sola las hembras pueden ejercer un control de plagas porque sola las hembras depositan los huevos que matan a los huéspedes.

Entonces, está importante de asegurarse que producimos una buena proporción de hembras a cada generación. De liberar Trichogramma en el campo sin saber si liberamos hembras puede resultar en la falla del control de plagas. Los parasitoides del genero trichogramma son tan pequeños que no es posible de evaluar el genero con el ojo nudo. Se necesita usar un estereoscopio con los adultos producidos muertos.

AGRADECIMIENTO

Msc. Enilda Cano- de la UNAN-León por la capacitación, para compartir su conocimiento. El protocolo fue escrito siguiendo las informaciones obtenidas durante la capacitación.