

Utilización del control biológico *Trichogramma pinto* Voegelé en el manejo de plagas de almacén.

Use of the biological control with *Trichogramma pinto* Voegelé for the management of store pests.

Marta Guzmán Martín^{1*}, Eduardo E. Broche Leal², Jorge L. Armas García²
Leónides Castellanos González³

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de las liberaciones *Trichogramma pinto* Voegelé sobre las poblaciones de lepidópteros plagas en almacén. Para ello se emplearon de huevos trampas de *Sitotroga cerealella* (Oliv.). Las liberaciones del parasitoide se realizaron en el almacén 415 del municipio Sancti Spíritus. Se realizó un diagnóstico de la presencia de biorreguladores naturales presentes en un grupo de almacenes seleccionados. Las dosis del parasitoide que ofrecieron los mejores resultados fueron las de 300 y 400 ind/m³ de estiba presentando los mayores porcentajes de parasitismo en los niveles superiores de las estibas. Los biorreguladores diagnosticados fueron los parasitoides *Bracon sp.*, *Tetrastichus howardii* (Olliff.) y una especie indeterminada del orden *Hymenoptera*, también el ácaro depredador *Blattisocius sp.* y una especie de chinche de la familia *Anthocoridae* que aún se encuentra sin identificar.

Palabras clave: Insectos de almacén, bioreguladores, parasitoide

Abstract

The objective of this work was to evaluate the effect of the release of *Trichogramma pinto* Voegelé on the populations of Lepidoptera specie as store pest . For it eggs traps of *Sitotroga cerealella* (Oliv.) were used. The release of the parasitoid were carried out in the store 415 of the municipality Sancti Spíritus. A diagnosis of the presence of natural bioregulators present in a group of selected store was carried out. The doses of the parasitoid that offered the best results were those of 300 and 400 ind/m³ per rammer, presenting the biggest percentages of parasitism in the superior levels of the rammers. The diagnosed bioregulators were *Bracon sp.*, *Tetrastichus howardii* (Olliff.) and an uncertain species of the order Hymenoptera, also the predator mite *Blattisocius sp.* and a specie of bedbug of the family *Anthocoridae*, that is still without identifying.

Key words: store insect, bioregulators, parasitoid

¹ Dirección Fitosanitaria Provincial Sancti Spíritus. Cuba.* Autor para la correspondencia. Email: mguzman@svssp.co.cu

² Empresa Labiofam Provincial Sancti Spíritus. Cuba.

³ Centro de Estudios para la Transformación Agraria Sostenible (CETAS). Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Cienfuegos. Cuba.

Introducción.

El almacenamiento de granos y otros rubros derivados de la producción agraria, constituye una actividad especializada junto a la prevención y control de organismos que se manifiestan como dañinos o perjudiciales. (Pérez et al., 2010).

En Cuba la incidencia de insectos plagas y roedores han causado pérdidas anuales de alrededor de 22 000 t de productos alimenticios almacenados (CNSV, 2006). Según Gómez (2009), el 30% de las pérdidas de las cosechas son causadas por el desconocimiento de técnicas de almacenamiento, de la biología y etología de las plagas que atacan a esos granos.

El uso del control biológico en granos almacenados tiene muchas ventajas pues la liberación de los enemigos naturales en ambientes confinados los protege de las condiciones adversas del clima (Brower et al., 1996).

La conservación y seguridad de los alimentos y productos industrializados que se consumen constituye una exigencia impostergable que requiere de mayor atención fitosanitaria y protección ambiental (Nielsen, 2000).

En Sancti Spíritus desde hace varios años se reportan afectaciones en los productos almacenados por diferentes especies de insectos en los almacenes de la Economía Interna. En ocasiones se ha inhabilitado para el consumo humano y no se cuenta con datos históricos que reflejen la cuantía de estas pérdidas pero si se sabe que cada año son desviadas para el consumo animal gran cantidad de toneladas de estos productos. No obstante se puede afirmar que hay una ligera tendencia a la disminución de estas afectaciones a partir del año 2008 con la implementación del Manejo Integrado de Plagas en estas entidades.

Materiales y métodos.

En el presente trabajo se evalúa el efecto de las liberaciones de *T. pinto* en el control de lepidópteros utilizando huevos trampas de *S. cerealella* así como el diagnóstico de los biorreguladores naturales presentes en los almacenes.

Para las liberaciones de *T. pinto* se seleccionó el almacén 415 de la cabecera provincial dedicado a la conservación de alimentos para el consumo humano.

Los parasitoides liberados fueron obtenidos del Centro Reproductor de Entomófagos y Entomopatógenos (CREE) de la Unidad Provincial de Control Biológico, durante los meses de septiembre, octubre y noviembre del año 2010, los cuales contaron con sus respectivos análisis de calidad sobrepasando el 90 % de parasitismo. Se liberaron en fase de huevo próximo a emerger según propusieron Álvarez y Grillo (2000), y se utilizaron dosis de 100, 300 y 400 ind/m³ en tres aplicaciones para cada una de los tratamientos o dosis utilizadas.

Posteriormente a las 24 horas se colocaron huevos trampas de *S. cerealella* producidos artificialmente en el CREE de la Unidad Provincial de Control Biológico de Sancti Spíritus y colocados en tres niveles de las estibas. Pasadas 48 h fueron retirados y se colocaron en frascos tapados con tela antiáfidos durante seis días para comprobar el porcentaje de parasitismo.

Para la identificación de los biorreguladores naturales se realizaron colectas de insectos que se encontraban sobre las estibas y otros que se observaron depredando a insectos plagas. Además se tomaron muestras de larvas y pupas de lepidópteros y coleópteros con sospecha de parasitismo y se llevaron al laboratorio, para realizarle los análisis correspondientes. Las larvas y pupas fueron colocadas en recipientes plásticos de 500 mL, tapados con tela antiáfidos con el objetivo de observar la emergencia de parasitoides.

Resultados y discusión.

Se encontró diferencia significativa entre las dosis de 300 y 400 ind/m³ con respecto a la dosis de 100 ind/m³ de estiba (Tabla 1). Los mayores porcentajes de parasitismo obtenidos en este estudio fueron 65,4 % y 64,3 % con las dosis de 300 y 400 ind/m³ de estiba respectivamente.

Estos resultados confirmaron la capacidad que tiene *Trichogramma* de parasitar huevos de lepidópteros lo cual coincide con lo planteado por (Fuentes, 1994, citado por Pérez (2004).

Tabla 1. Porcentaje de parasitismo de *Trichogramma pinto* Voegelé sobre huevos trampas de *Sitotroga cerealella* Oliver a tres dosis de aplicación del parasitoide.

Tratamiento	Nivel inferior		Nivel medio		Nivel superior	
	% parasit.	Dat. transf.	% parasit.	Dat. transf.	% parasit.	Dat. transf.
100 ind/m ³	35,6	1,28 b ¹	40,5	1,38 b	50,0	1,57 b
300 ind/m ³	57,7	1,73 a	62,0	1,82 a	65,4	1,89 a
400 ind/m ³	57,8	1,71 a	60,4	1,78 a	64,3	1,86 a
ES		0,047		0,042		0,042
CV %		10,06		8,30		7,76

¹Cifras seguidas de letras iguales no tienen diferencia significativa al 5 % de probabilidad de error por la prueba de rangos múltiples de Duncan.

También referido al efecto de *Trichogramma pinto* sobre *Corcyra cephalonica* De la Torre (1971) señaló que en Europa se empleaba para la reproducción artificial de *Trichogramma spp.* a *Ephestia kuehniella* (Zell.) y *Sitotroga cerealella* (Oliv.).

Poehling (1992) plantea que varias especies de *Trichogramma* especializados en el parasitismo de huevos de lepidópteros intervienen en el desarrollo de las poblaciones plagas por eliminación de los huevos.

Esta investigación define por primera vez en Sancti Spíritus el uso de una dosis de *T. pintoi* para el control de lepidópteros en almacenes que no se había recomendado en el Manual de Manejo Integrado de Plagas en almacenes, silos, instalaciones de la industria molinera y transportación de alimentos. Con esta dosis se logra reducir el costo de las aplicaciones de entomófagos antes recomendadas pues la cantidad de individuos liberada es inferior a la que estaba establecida en el Manejo Integrado de Plagas.

Tabla 2. Porcentaje de huevos parasitados de *Trichogramma pintoi* Voegelé sobre huevos trampas de *Sitotroga cerealella* Oliver en los tres niveles de las estibas.

Nivel	Dosis 1 (100ind/ m ³)		Dosis 2 (300ind/m ³)		Dosis 3 (400ind/m ³)	
	% parasit.	Dat. transf.	% parasit.	Dat. transf.	% parasit.	Dat. transf.
Inferior	35,6	1,28 c ¹	57,7	1,73 b	57,8	1,71 b
Medio	40,5	1,38 b	62,0	1,82 a	60,4	1,78 a
Superior	50,0	1,57 a	65,4	1,89 a	64,3	1,86 a
ES		0,041		0,048		0,046
CV %		10,00		8,73		7,51

¹ Cifras con letras desiguales difieren para $p \leq 0,05$

Al analizar los porcentajes de huevos parasitados en cada uno de los niveles de las estibas (Tabla 2), se observa que en el nivel superior fueron mayores respecto al nivel medio e inferior, independientemente de la dosis utilizada. Sin embargo cuando se aplican dosis de 300 y 400 ind/m³ de estiba no se observaron diferencias significativas entre el nivel superior y medio pero sí respecto al nivel inferior. Se destacó la tendencia de mayor parasitismo en los niveles superiores de las estibas, lo cual puede ser que esto ocurra por la influencia de la luz. Muchos autores se han referido a la influencia de la luz en la actividad de *Trichogramma* por citar algunos Wolcott (1918), Kadlubowki (1962) y Orphanides y González (1970) citados por De la Torre (1989), comprobaron que la luz continua acorta la longevidad de *Trichogramma* ya que el período pre-reproductivo se prolonga con la oscuridad.

Estos resultados difieren de lo planteado por Torre y Díaz (1980) citados por De la Torre (1989) al comprobar que la luz no aumenta la parasitación de *Trichogramma oatmani* utilizando como hospedero a *C. cephalonica*. No obstante en el caso de este estudio existe la posibilidad de que al ser atraídos por la luz y no contar con alimento alguno tengan que ovipositor sobre los huevos trampas colocados en la parte menos oscura de la estiba. Por su parte Costas (1941) supone que la luz favorece la oviposición. Gómez (2009) demostró en sus investigaciones que el comportamiento de algunos

himenópteros en la localización de sus huéspedes es sorprendente y que los huéspedes son detectados por sustancias químicas llamadas kairomonas.

El parasitoide *Bracon sp.* (*Hymenoptera, Braconidae*) fue encontrado en cuatro almacenes de la provincia asociado a diferentes lepidópteros en arroz y harinas (Tabla 3). Al respecto Baur (1992) plantea que la mayoría de los parasitoides que atacan plagas de los granos almacenados son del orden *Hymenoptera* y que el braconídeo *Bracon hebetor* Say parasita larvas de varias polillas como por ejemplo *Plodia interpunctella* en la que reduce la emergencia en un 74% y en un 97% en *Ephestia cautella*.

Tabla 3. Biorreguladores naturales encontrados en los almacenes de la Economía Interna.

Biorreguladores	Plagas que controla.	Municipios			
		S.S	Fto	Yag	Sierpe
<i>Bracon sp.</i> (<i>Hymenoptera, Braconidae</i>)	<i>Ephestia cautella</i> (Wik.), <i>Corcyra cephalonica</i> Stainton	+	+	+	+
<i>Tetrastichus howardii</i> (<i>Hymenoptera, Eulophidae</i>)	<i>Corcyra cephalonica</i> Stainton	+	-	+	-
<i>Blattisocius sp.</i> (<i>Acari, Ascidae</i>)	Lepidópteros y coleópteros	+	+	+	-
<i>Hymenoptero</i> no identificado	Lepidópteros	+	+	+	-
<i>Chinche depredadora</i> (<i>Hemiptera, Anthocoridae</i>)	Coleópteros	+	+	+	-
<i>Chinche depredadora</i> (<i>Hemiptera, Anthocoridae</i>)	<i>Liposelis sp.</i>	+	+	+	+

+ Presencia del biorregulador

Se reporta en Sancti Spíritus a *Blattisocius sp.*, ácaro depredador, encontrado en tres municipios de la provincia asociado a diferentes plagas de lepidópteros y coleópteros presentes en arroz, granos y otros productos almacenados. En España Pascual Villalobos et al. (2006) reportan dos especies de *Blattisocius* (*Blattisocius keegani* Fox y *Blattisocius gracilis* Rack) en diferentes almacenes de arroz.

Además se reporta con mucha frecuencia una especie del orden *Hymenoptera* aún sin identificar asociada a las infestaciones producidas por *E. cautella* y *C. cephalonica*. Sin embargo no se ha comprobado si realmente parasita a estas plagas aunque las poblaciones disminuyen con su presencia. Pascual Villalobos et al. (2004) en España capturaron los parasitoides *Anisopteromalus calandrae* Howard y *Lariophagus distinguendus* Forster (*Hymenoptera: Pteromalidae*) en almacenes de arroz asociados a diferentes especies plagas.

El parasitoide *Tetrastichus sp.* fue encontrado en pupas de *C. cephalonica* en arroz. Estos resultados confirman los de Jalali et al. (2003) sobre la capacidad parasítica de este parasitoide sobre pupas de *C. cephalonica*.

También se encontró con gran abundancia una chinche depredadora de la familia *Anthocoridae*, atacando a diferentes plagas de almacén. Baur (1992), afirma que los depredadores más comúnmente encontrados en productos almacenados son las chinches de la familia *Anthocoridae*.

Conclusiones.

1. Las dosis de 300 y 400 ind./m³ fueron las que mejores resultados ofrecieron en el parasitismo de huevos trampas y la mayor cantidad de huevos trampas parasitados se reportó en los niveles superiores de las estibas.
2. Se reportaron 5 especies de biorreguladores naturales presentes en los almacenes, que nunca antes se habían reportado en Sancti Spíritus. Estas especies fueron: *Bracon sp.* (Hymenoptera, Braconidae), *Tetrastichus howardii* Olliff. (Hymenoptera, Eulophidae), *Blattisocius sp.* (Acari, Ascidae), una especie de *Hymenoptera* y una chinche depredadora de la familia *Anthocoridae*, estos dos últimos fueron enviados al Departamento de Taxonomía del Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP) de Villa Clara para su identificación.

Referencias bibliográficas.

Álvarez, J.F. y Grillo H. (2000). Instructivo técnico para la producción de *Tetrastichus howardi* (Olliff.). Ministerio de la Industria Azucarera,

Baur. (1992). Protection of farm stored maize against infestation by *Prostephanus truncatus* (HORN) and *Sitophilus* species in Tanzania. J. Stored Prod. Res.

Brower, J., Smith, L., Vail, P. y Flinn, P. (1996). Biological Control In: Subramanyam, B y D.Hagstrum (Eds). Integrated Management of insects in stored products. Marcel Dekker, Inc. New York. USA p 223-286.

CNSV. (2006). *Curso sobre manejo integrado de plagas en almacenes, silos, instalaciones de la industria molinera y transportación de alimentos*, La Habana: Impresiones MINAG.

De la Torre, S. (1971). Uso de *Trichogramma* Hymenoptera. Trichogrammatidae) en el control biológico del borer (*Diatraea saccharalis* (Fab.)) en Cuba, *Ciencias Biológicas*, Serie 4 (17),1-27. Universidad de La Habana.

De la Torre, S. (1989). *Trichogramma*: biología, sistemática y aplicación. La Habana: Editorial Científico Técnica.

Gómez, L.E. (2009). Control Biológico en almacenamiento, un aporte para disminuir el hambre en el mundo. Medellín, Colombia.

Nielsen, P. (2000). Alternatives to Methyl Bromide. IPM in Typical Danish Flour Mills, *Miljonyt* 55.

Pascual-Villalobos, M.J. y Del Estal. P. (2004). Plagas de almacén de arroz y enemigos naturales en Calasparra (Murcia), *Bol. San. Veg. Plagas*, 30, 363-368.

Pascual-Villalobos, M.J., Carreres, R. Riudavets, J., Aguilar, M.J., Bazal, M., M. C. García, Soler, A., Paz, A. y del Estal P. (2006). Plagas del arroz almacenado y sus enemigos naturales en España, *Boletín Sanidad Vegetal. Plagas*, 32 (2), 223-230.

Pérez, E., Miralles, L., Almaguel, L., Vázquez, L., Piedra, F., Navarro, A., Hernández, G., Piedrahita J. y Sotomayor, S. (2010). Manejo integrado de plagas en almacenes, silos, instalaciones de la industria molinera y transportación de alimentos. La Habana: Editorial CIDISAV.

Poehling. H. M. (1992). Opportunities for biological control of animal pests. Tomada de Pflanzenschutz Nachrichten Bayer. *Biological crop protection*. (45), 31-47.

Fecha recibido: 19/06/2013

Fecha de aprobación: 16/11/2013