



TRABAJOS LIBRES

HONGOS ENTOMOPATOGENOS

AISLAMIENTO DE HONGOS PATOGENOS DE PLAGAS DE SUELO EN JALISCO Y NAYARIT

¹Hernández-Velázquez V. M.

¹Berlanga-Padilla a. M.,

²Pérez Domínguez J. F. y

¹Garza-González E.

¹Centro Nacional de Referencia de Control Biológico, DGSV-SAGAR,
Apartado Postal 133,

CP. 28130, Tecomán, Colima MEXICO.

²Campo Experimental Centro de Jalisco, INIFAP-SAGAR,
Apartado Postal 79,

C.P. 47800 Ocotlán, Jalisco, MEXICO.

En México las plagas de suelo *Phyllophaga* spp. (Coleoptera: melolonthidae) y *Diabrotica* spp. (Coleoptera: Chrysomelidae) representan un serio problema en varias regiones del país, ya que atacan diversos cultivos, reportándose los daños más importantes en maíz (Ríos y Romero 1982 y Rodríguez del Bosque 1988). Debido al hábitat subterráneo durante su desarrollo larval las plagas de suelo son susceptibles de infección por microorganismos como virus, bacterias, protozoarios, hongos y nematodos; teniendo éstos un alto potencial para ser utilizados en el control microbioal por incremento. Una estrategia, ecológicamente segura, aunque lenta para utilizar entomopatógenos en el combate de plagas de suelo, es basándose en la identificación del complejo de especies plaga y sus patógenos nativos para posteriormente seleccionar el microorganismo con mayor potencialidad tomando como criterios de referencia: virulencia, movilidad, persistencia, especificidad y los costos de producción del patógeno (Villalobos 1992).

Con el objetivo de iniciar una colección de referencia de patógenos de plagas de suelo para su posterior evaluación, se llevó a cabo la exploración en localidades de los Estados de Nayarit (área de abasto del Ingenio Puga en Tepic) y Jalisco (Ocotlán, La Barca y Jamay) de, enero a marzo y de julio a septiembre de 1994 respectivamente, en forma directa e indirecta utilizando larvas de, "palomilla de la cera" *Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae) como -insecto, trampa (Zimmermann 1986). El aislamiento y purificación de los hongos entomopatógenos detectados se realizó por transferencia directa de conidios y/o micelio a tubos de ensaye con meto nutritivo a base de sabouraud, agar, extracto de malta, levadura y cloranfenicol como antibiótico.

De las larvas de "gallina ciega" colectadas en campo y observadas en laboratorio, únicamente se detectaron 3 infectadas por *Metarhizium anisopliae* (Metchnikoff) Sorokin en Nayarit, El resto de los aislamientos (Cuadro 1) se purificaron de larvas micozadas colectadas en campo, no se observó otro microorganismo patógeno. En lo que respecta a las 16 muestras de suelo, 14 de ellas resultaron positivas detectándose 3 larvas, de *G. mellonella* infectadas por *M. anisopliae* y 38 por *B. bassiana*, de estos se purificaron 3 aislamientos de cada género (Cuadro 1).

Beauveria brongniartii (Saccardo) Petch es un patógeno específico de melolontidos (Keller 1992) y fue identificado de todas las larvas de *Phyllophaga* micozadas por *Beauveria* en Jalisco, En cambio *B. bassiana* únicamente fue purificado de larvas de *Diabrotica* sp.. Por otra parte *M. anisopliae* es uno de los patógenos más abundantes en suelo bajo diferentes circunstancias y para este caso particular fue colectado tanto en Jalisco como Nayarit, en larvas de *Phyllophaga* sp. y *G. mellonella*. Los aislamientos purificados se conservan en refrigeración a, 7 °C en medio nutritivo en la Colección de Hongos Entomopatógenos del Centro Nacional de Referencia de Control Biológico en Tecomán, Col.

Cuadro 1. Aislamientos de hongos entomopatógenos purificados de plagas de suelo en Nayarit y Jalisco.

HONGO	CLAVE CNRCB	HOSPEDERO	ORIGEN
<i>Beauveria bassiana</i>	BbGN2	<i>Galleria mellonella</i>	Nayarit
<i>Beauveria bassiana</i>	BbGN3	<i>G. mellonella</i>	Nayarit
<i>Beauveria bassiana</i>	BbGN4	<i>G. mellonella</i>	Nayarit
<i>Beauveria brongniartii</i>	BbGC2	<i>Phyllophaga</i> sp.	Ocotlán, Jal.
<i>Beauveria brongniartii</i>	BbGC3	<i>Phyllophaga</i> sp.	Ocotlán, Jal.
<i>Beauveria brongniartii</i>	BbGC4	<i>Phyllophaga</i> sp.	Ocotlán, Jal.
<i>Beauveria brongniartii</i>	BbGC5	<i>Phyllophaga</i> sp.	Ocotlán, Jal.
<i>Beauveria brongniartii</i>	BbGC6	<i>Phyllophaga</i> sp.	Ocotlán, Jal.
<i>Beauveria brongniartii</i>	BbGC7	<i>Phyllophaga</i> sp.	Ocotlán, Jal.
<i>Beauveria bassiana</i>	BbGD1	<i>Diabrotica</i> sp.	Ocotlán, Jal.
<i>Beauveria bassiana</i>	BbGD2	<i>Diabrotica</i> sp.	Ocotlán, Jal.
<i>Beauveria bassiana</i>	BbGD3	<i>Diabrotica</i> sp.	Ocotlán, Jal.
<i>Metarhizium anisopliae</i>	MaGC2	<i>Phyllophaga</i> sp.	Nayarit
<i>Metarhizium anisopliae</i>	MaGL2	<i>G. mellonella</i>	Nayarit
<i>Metarhizium anisopliae</i>	MaGL3	<i>G. mellonella</i>	Nayarit
<i>Metarhizium anisopliae</i>	MaGL4	<i>G. mellonella</i>	Nayarit
<i>Metarhizium anisopliae</i>	MaGC3	<i>Phyllophaga</i> sp.	Ocotlán, Jal.
<i>Metarhizium anisopliae</i>	MaGC4	<i>Phyllophaga</i> sp.	La Barca, Jal.

Beauveria brongniartii fue el hongo entomopatógeno más comúnmente detectado en larvas de *Phyllophaga* spp. en Jalisco.

Beauveria bassiana se detectó únicamente sobre larvas de *Diabrotica* spp. y *Galleria mellonella*.

En Nayarit, de larvas de *Phyllophaga* spp. únicamente se purificó *Metarhizium anisopliae*.

Utilizando larvas de *Galleria mellonella* como insecto trampa se detectaron insectos infectados en 14 de 16 muestras de suelo.

LITERATURA CITADA

- Keller, S. 1992.** The *Beauveria-Melolontha* project: experiences with regard to locust and grasshopper control. In: Biological control of locusts and grasshoppers. Edited by C.J. Lomer and C. Prior. CAB International. p. 279-286.
- Ríos, R.F. y Romero, S. 1982.** Importancia de los daños al maíz por insectos del suelo, Folia Entomológica Mexicana. 52: 41-60.
- Rodríguez del Bosque, L.A. 1988.** *Phyllophaga crinita* (Burmeister): historia de una plaga del suelo (1955-1988) 111 Mesa Redonda sobre plagas del suelo, México. p. 53-80.
- Villalobos, F.J. 1992.** The potential of entomopathogens for the control of white grub pests of corn in Mexico. In: Use of pathogens in scarab pest management. Editors: T.A. Jackson y T.R. Glare, Intercept. England. p. 253-260.
- Zimmermann, G. 1986.** The "*Galleria*" bait method for detection of entomopathogenic fungi in soil. Journal of Applied Entomology. 102: 213-215.

**ENTOMOPATOGENOS COMO AGENTES DE CONTROL BIOLOGICO CLASICO:
EXPERIENCIAS CON, *Entomophaga grylli* ENTOMOPHTHORALES CONTRA
SALTAMONTES Y LANGOSTAS**

²Sergio R. Sánchez-Peña,

¹Raymond Carruthers,

¹Mary-Lynn, Cummins,

¹Joe Correa, y

¹Stephen Wraight

¹Biological Control of Pests Research Unit, Weslaco- USDA-ARS,
Texas, U.S.A. 78596

Departamento de Parasitología,

²Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN),
Saltillo, Coah. México, C.P. 25315

En Control Biológico han habido pocos proyectos de introducción y establecimiento permanente de entomopatógenos en poblaciones de insectos plagas, resultantes en niveles detectables de mortalidad inducida por aquellos. *Entomophaga grylli* (Zygomycetes: Entomophthorales) constituye un grupo o complejo de especies de morfología similar; cada especie tiene un rango limitado de especies hospederas en el orden Orthoptera. Son altamente específicas hacia estos insectos. Estos hongos causan epizootias devastadoras en langostas y saltamontes. Su especificidad y virulencia han despertado interés por utilizarlos en Control Biológico clásico (1). Las especies del complejo *E. grylli* se diferencian por su morfología, composición de ADN, ciclo de vida, hospederos y rango geográfico (1). Algunas de estas especies son:

E. grylli patotipo I (*Entomophaga macleodi*, según R. Humber): especie Neártica. Ataca Acrididae, subfamilia Oedipodinae (*Camnula* y algunos otros géneros). Produce esporas de reposo o conidias disparadas en sus hospederos.

E. grylli patotipo II (*Entomophaga calopteni*): especie Neártica; ataca Acrididae, subfamilia Cyrthacanthinae (*Melanoplus* y algunos otros géneros). En los insectos infectados no produce conidias; solamente esporas de reposo.

E. grylli patotipo III (*Entomophaga praxibuli* según R. Humber): de Australia. Sus hospederos incluyen aprox. la combinación de los rangos de los patotipos I y II. Produce esporas de reposo o conidias en los insectos infectados.

En México, *Entomophaga calopteni* (*E. grylli* patotipo II) produce epizootias en *Melanoplus femorrubrum* y *Melanoplus* spp. en zonas desérticas como el sureste de Coahuila y el centro de Zacatecas (2; y obs. pers.). Es probable que este hongo está distribuido por todo el Norte del país. Existen otros patotipos no caracterizados en Asia y África; en Sudáfrica, estos hongos atacan todas varias spp. de Acrididae, incluyendo a la langosta migratoria *Schistocerca gregaria*(1).

Mientras que *E. calopteni*, de Norteamérica, sólo produce esporas de reposo en *Melanoplus*, el patotipo III de Australia produce conidias infectivas al ser inoculado en este insecto.

Esta característica posibilita la transmisión horizontal del patotipo III, por lo que fue introducido (1) en S. Dakota, E. U., en poblaciones de *Melanoplus* spp. En años siguientes se recuperaron insectos infectados con el patotipo III en las áreas donde se le liberó. En 1995-97, la UAAAN y el USDA establecieron un proyecto para introducir *E. grylli* patotipo I en poblaciones del saltamontes *Camnula pellucida* (Acrididae) en praderas fuertemente infestadas cerca de Klamath Falls, Oregon (E.U.A). Este patotipo produce epizootias en *C. pellucida* en otras áreas de Norteamérica; sin embargo, el hongo se halla ausente del área en cuestión, probablemente por aislamiento geográfico. Ahí, personal de la UAAAN intentó el establecimiento de una cepa aislada de *C. pellucida* en Arizona, E.U.A. Estos hongos han podido ser cultivados únicamente en medio líquido para, cultivo de tejidos de insectos. En este medio crecen como protoplastos amiboideos móviles que se reproducen por fisión. No hay producción de conidias. Estas células amiboides son inyectadas en insectos susceptibles, donde proliferan; entran a una fase de crecimiento micelial, matan al insecto y producen conidias infectivas o esporas de reposo. Así se intentó establecer los hongos en Dakota y Oregon; liberando insectos inyectados con cultivos del hongo.

En la langosta voladora *Schistocerca piceifrons*, especie nociva en Mesoamérica, no se han reportado infecciones por *Entomophaga*, a pesar de ser un insecto frecuentemente colectado por su importancia. Aparentemente *E. calopteni*, del árido Altiplano mexicano, no infecta a *S. piceifrons*. Posibles razones son: separación geográfica; la no infectividad de *E. calopteni* hacia *S. piceifrons*; o la incapacidad del hongo para sobrevivir en zonas tropicales, hábitat de la langosta. Especies tropicales de *Entomophaga* pudieran infectar a *S. piceifrons* (p. ej. el patotipo III australiano, o los que infectan a *S. gregaria* en Sudáfrica); por su virulencia y especificidad, se debe considerar el evaluar estos patotipos de *E. grylli* contra Orthopteros plaga de México. Existen en ceparios cultivos de *E. grylli* patotipo III, entre otros, cuya infectividad hacia *S. piceifrons* y otros ortópteros debe experimentarse. En la exposición se presentaran detalles del aislamiento, cultivo, manejo, patología y potencial en Control Biológico de este singular grupo de entomopatógenos.

Referencias

- (1) R. Carruthers, Ramos, M., R. Soper y T. Larkin. 1995. The *Entomophaga grylli* species complex; its biology, ecology and potential use in the biological control of pest grasshoppers, Memoirs of the Entomological Society of Canada. En prensa.
- (2) Sánchez-Peña, S.R. 1995. Entomopatógenos colectados en el campus de la Univ. Aut. Agraria Antonio Narro. Memorias XVIII Congreso Nacional de Control Biológico, Ecosur, Tapachula, Chiapas.

COMPATIBILIDAD DE *Paecilomyces fumosoroseus*, *Metarhizium anisopliae* Y *Beauveria bassiana* CON NUTRIENTES FOLIARES.

**¹Cárdenas-Cota, Héctor M.
²Torres-Sánchez, Eduardo y
¹Suzuki-López, Araceli.**

¹Centro de Ciencias de Sinaloa.
Ave. de las Américas 2771 Nte.
Culiacán, Sinaloa. CP 86010.

E-mail: hector@computo.ccs.net.mx

²Agrobionsa,
Rio Mocorito 575 pte.
Colonia Guadalupe,
Culiacán, Sinaloa, México. CP 80220.
Tel/fax (67) 131-739.

En la práctica agrícola es común hacer mezclas de productos para aplicarlos a los cultivos (Mac Bain Cameron, 1962; Trumble and Alvarado-Rodríguez, 1993). En el empleo de entomopatógenos, ha existido la preocupación del efecto que puedan tener sobre ellos las sustancias con las que podrían ser mezclados (Hall, 1960).

La compatibilidad de los hongos entomopatógenos con plaguicidas ha sido más estudiada (Hokkanen and Kotiluoto, 1992; Osborne, 1990) que la compatibilidad con nutrientes foliares. Estos últimos podrían considerarse inocuos, pero no es así, tal y como lo muestra el presente trabajo.

Los bioinsecticidas Pae-Sin, Meta-Sin y Boa-Sin, elaborados a base de *Paecilomyces fumosoroseus*, *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana*, respectivamente, se les determinó su compatibilidad con los nutrientes foliares: Biogib, Foltron Plus, K-Fol, Superfos, Poliquel Fe, Poliquel zinc y Poliquel Multi, utilizando la mayor de las concentraciones recomendada para cada producto.

La compatibilidad se determinó con base en el porcentaje relativo, unidades formadoras de colonias en el medio Sabourad-Dextrosa -Agar, adicionado de los extractos de malta y levadura. 11 comparación de medias se realizó al nivel de 0.05, utilizando como testigo las esporas suspendidas en Tween 80 al 0.01%.

La viabilidad relativa de *Beauveria bassiana* sólo se vio afectada de manera significativa cuando se mezcló con Raizal o Poliquel Zinc, conservando todavía un 64.78% de viabilidad relativa cuando se mezcló con el primero.

No hubo diferencia significativa, con respecto al testigo, en la viabilidad relativa de *Paecilomyces fumosoroseus* cuando se mezcló con Foltron Plus o K-Fol, pero si cuando se mezcló con cualquiera de los otros productos ensayados. Sin embargo, *P. fumosoroseus* conservó el 79.59% de viabilidad relativa cuando se mezcla con Superfos, y 54.63% cuando se mezcla con Raizal.

No hubo diferencia significativa con respecto al testigo, en la viabilidad relativa de *Metarhizium anisopliae* cuando se mezcló con Foltron Plus, K-Fol o Raizal, pero si cuando se mezcló con cualquiera de los otros productos ensayados. Aunque en todos los casos *M. anisopliae* conservó mas del 55% de viabilidad relativa en las mezclas.

Por lo anterior, se recomienda no mezclar *P. fumosoroseus* con, Poliquel Zinc, Poliquel Mulo, a poliquel, Fierro o Biogib, porque los tres primeros inhiben el crecimiento en un 100% y el último en un 87.70%. Como Poliquel Zinc Poliquel Multi, Poliquel Fierro a Biogib inhiben el crecimiento de *M. anisopliae* en más del 25%, se recomienda evitarlos durante la aplicación del bioinsecticida. Para el hongo *B. bassiana* la recomendación es NO mezclarlo con Poliquel Zinc, (inhibición del 100%) y evitar en lo posible mezclar con Raizal (31.14% de inhibición).

BIBLIOGRAFIA

- Hall, I.M. 1960.** Some fundamental aspects of applied insect pathology. Advances in, pool Control Research. Val. IV. Chap I: 1-32.
- Hokkanen, M. T. and Kotiluoto, R. 1992.** Bioassay of the side effects of pesticides, on *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* standardized sequential testing procedure. Guidelines for testing the effects of pesticides on beneficial organisms: Description of test methods. S. A. Hassan Ed. XV (3): 148-151.
- Mac Bain Cameron, J. W. 1962.** Factors affecting the use of microbial pathogens in insect control. Rev. Mycol. 265--286.
- Osborne, L.S.. 1990.** Biological control of whiteflies and others pests with fungal pathogen. U.S. Patent. 4,942,030: 1-13.
- Trumble, J.T. and Alvarado-Rodriguez, B. 1993.** Development and economic evaluation of an IPM program for fresh market tomato production in Mexico. Agric. Ecosys. Environ. 43: 267-284.

**PRODUCCION DE ESPORAS LIBRES DE SUSTRATO DEL HONGO
ENTOMOPATOGENO *Beauveria bassiana* (Vals) Buill. PARA EL CONTROL DE LA
BROCA DEL CAFE.**

**Flores Ricárdez A.,
Solis Gordillo L. A.**

Instituto Tecnológico de Comitán.
Apdo. Postal No. 57,
Comitán Chiapas. 30000,
Tel. y Fax (963) 2-25-17.

La tecnología de producción del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* que actualmente se utiliza en los laboratorios, emplea el arroz como sustrato. Aunque este último se sigue considerando el más barato, la falta de aplicación de normas de calidad durante el proceso de producción hace que el producto final que se obtiene no reúna las características adecuadas en cuanto a la viabilidad y concentración de esporas se refiere, no superando en la mayoría de los casos la concentración de 1×10^6 con/ml, según muestreos realizados en el laboratorio de producción del Instituto, haciéndolo un producto con menor potencia para ejercer un control sobre la broca.

De lo anterior, surgió la posibilidad de hacer algunos cambios a la tecnología propuesta por ECOSUR para asegurar una concentración de esporas adecuada para hacer aplicaciones de campo, debiendo ser esta de 1×10^9 con/ml. para la cepa que se reproduce. La nueva metodología incluye el proporcionar luz continua durante 72 horas después de la inoculación del arroz en bolsas de polipapel. Esto asegura un desarrollo rápido y abundante micelio, para posteriormente llevar los contenidos de cada bolsa a recipientes de plástico y proporcionar un espacio de aire para favorecer la producción de esporas en 12 a 15 días. Asimismo, estos cambios permitirán reducir el tiempo de producción de 1 a 19 días, aproximadamente. El trabajo final consiste en separar el hongo del sustrato mediante tamizado, lo cual evitaría llevar grandes volúmenes de arroz al campo así como la descomposición del mismo cuando las aplicaciones no se realizan inmediatamente.

Los resultados obtenidos a la fecha, indican que la producción de conidios puede superarse hasta en un 400% con el mismo sustrato utilizado.

Finalmente, es importante hacer notar que esta tecnología para ser aplicada, deberá estar acompañada de un proceso de envasado que resulte barato y de fácil manejo al agricultor.

BIBLIOGRAFIA

X. G. Feng, T.J. Poprawski and G.G. Khachatourians, 1994. Production, Formulation and Application, of the Entomopathogenic Fungus *Beauveria bassiana*, for Insect Control: Current Status. Biocontrol Science and Technology, 4:3-34.

**USO 10 ADHERENTES NATURALES CON EL HONGO ENTOMOPATOGENO
Beauveria bassiana (Vals.) Buill. PARA EL CONTROL DE LA BROCA DEL CAFE
Hypothenemus hampei (Forrari).**

¹Flores Ricárdez A.1,

²De la Rosa Reyes W.2,

¹Cruz Domínguez M.1.

¹Instituto Tecnológico de Comitán.

Apdo. Postal, No. 57,

Comitán Chiapas, C.P.30000

Tel. y Fax (963) 2-25-17.

²Colegio de la Frontera Sur,

Apdo. Postal 36,

Tapachula Chiapas, C.P. 30700

Tel. y Fax (962) 8-10-15

La principal actividad agrícola en el Estado de Chiapas es la producción de café, con una superficie de 230,000 has. a la que se dedican alrededor de 75,000 productores. De esta superficie, al menos el 15% se ha incorporado a la producción de café orgánico, y continúa incrementándose debido principalmente a la mayor aceptación que alcanza en el mercado internacional y como consecuencia, un mejor precio para el agricultor.

La producción de café orgánico incompatible en su totalidad con el uso de agroquímicos, se enfrenta al problema de la broca del café como la principal plaga en las regiones selva y fronteriza del estado de Chiapas. Para su control, el uso del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* se ha incrementado; sin embargo, las aplicaciones sin la ayuda de un dispersante-adherente como el agramol-plus no han dado los resultados esperados, debido a que este último lo consideran inadecuado para el control.

Como alternativa para el combate de la broca del café con el hongo *B. bassiana* en fincas dedicadas a la producción de café orgánico, se propuso utilizar soluciones de plantas con propiedades adherentes que permitieran incrementar la eficiencia de las aplicaciones, y un detergente común que proporcionara propiedades dispersantes (este último con mayor aceptación).

Como adherentes se utilizaron las plantas de Nopal (*Opuntia* sp.), Zábila (*Aloe vera*) y Melaza (subproducto de la producción de azúcar). Por otro lado, a cada una se le agregó detergente para observar el efecto combinado de ambos. El hongo utilizado en cada tratamiento fue la cepa B-25 que actualmente se reproduce en laboratorio para su distribución en campo.

Previamente a las aplicaciones de campo, se determinó que la concentración de las soluciones a 5,000 ppm no interfería significativamente en la germinación y desarrollo de micelio en medio de cultivo Agar-Sabouraud. Así mismo, se cuantificó la

concentración de esporas en con./ml de cada aplicación, como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1.- Concentraciones de las soluciones aplicadas en con./ml y porcentajes de germinación en las soluciones utilizadas a 5000 ppm.

LOCALIDAD	CONCENTRACIÓN CON/ML.	% DE GERMINACION	
Amparo agua tinta (880 msnm)	1a. Aplic. 4.85×10^6	Nopal	93
	2 a. Aplic. 1.25×10^7	Zábila	79
		Melaza	90
Madero (750 msnm)	1a. Aplic. 1.35×10^7	Detergente	88
		Nopal-Det.	75
		Zábila-Det.	78
Nuevo San Juan Chamula (600 msnm)	1a. Aplic 1.00×10^7	Melaza-Det.	77
		Testigo	93

Los experimentos se establecieron bajo un diseño en bloques al azar con cuatro repeticiones tomando 2 árboles por unidad experimental. En cada árbol se marcaron cuatro ramas, en las que se hizo un recuento del fruto total, el fruto perforado por la broca y fruto perforado con presencia de micelio del hongo, esto último indica el porcentaje de control ejercido. En cada sitio, se registraron la temperatura y humedad relativa prevalientes durante el desarrollo de los experimentos.

Los resultados que se muestran en el Cuadro 2, indican que hay consistencia en el tratamiento melaza-detergente por el control que ejerció en los tres sitios evaluados. Los porcentajes de micosis son los más altos obtenidos, aunque este control se considera bajo 4 se toma en cuenta que la concentración de esporas presente en las soluciones aplicadas no supera el valor de 1×10^9 con./ml adecuada para aspersiones de campo con esta cepa. Otro factor que pudo influir negativamente en el control fueron las altas temperaturas de 45 a 50 °C que se registraron en las localidades de Madero y Nuevo San Juan Chamula, afectando la germinación de esporas.

De lo anterior, se sugiere la aplicación de normas estrictas de control de calidad en la producción del hongo *B. bassiana* en laboratorio y llevar a cabo ensayos de campo con concentraciones más bajas de las soluciones aplicadas como adherentes.

Cuadro 2.- Porcentaje de frutos perforados por *H. hampei* con presencia del hongo *B. bassiana* por localidad.

TRATAMIENTOS	AMPARO AGUA TINTA		MADERO	NUEVO SAN JUAN CHAMULA
Nopal	4.0	9.9	5.2	1.6
Zábila	2.4	10.4	1.3	1.1
Melaza	2.8	7.1	5.1	0.8
Detergente	1.0	6.4	10.6	1.6
Nopal-Det.	4.5	8.5	8.3*	1.1
Zábila-Det.	2.6	3.3	7.7	1.2
Melaza-Det.	5.8*	14.1*	11.7	5.9*
Testigo	1.7	2.2	4.6	1.2

* Porcentajes de fruto perforado con presencia de hongo con efecto significativo.

A1 Primera Aplicación. A2 Segunda Aplicación.

VIABILIDAD DE FORMULADOS DE *Beauveria bassiana* EN DIFERENTES TEMPERATURAS

**Berlanga-Padilla A. M. Y
Hernández-Velázquez V. M.**

Centro Nacional de Referencia de Control Biológico, DGSV-SAGAR,
Apartado Postal 133,
C.P. 28130, Tecomán, Colima MEXICO.

Los hongos entomopatógenos como agentes de control biológico presentan algunas características que implican el requerimiento de ciertas condiciones de humedad y temperatura durante su almacenamiento para que conserve la viabilidad y virulencia al momento de ser aplicados en campo (McCoy et al 1988; Zimmermann, 19931); por lo que una vez producido el hongo ese debe ser formulado, con el fin de proteger la conidia asegurando la integridad biológica, facilitar su aplicación y mejorar su persistencia después de la aplicación, tomando en cuenta características de los ingredientes de la formulación, tales como surfactantes, dispersantes, agentes mojables, protectores y otros aditivos de acuerdo a sus propiedades físicas y químicas.

Los diluyentes comúnmente utilizados en la formulación de hongos entomopatógenos son arcillas como caolín, sílica gel o tierras diatomeas (Alud, 1991). En México se han utilizado a nivel experimental *Metarhizium anisopliae* y *Paecilomyces fumosoroseus* formulados como polvos humectables utilizando tierras diatomeas como inerte y un surfactante contra mosca pinta en caña de azúcar y mosquita blanca en hortalizas, respectivamente (CNRCB, 1994). Con el presente trabajo se pretende determinar el tiempo de vida de las conidias de *Beauveria bassiana*, utilizando como diluyentes bentonita, diatomita 200 y granos de arroz, evaluando además diferentes temperaturas de almacenamiento.

El material evaluado se obtuvo mediante la técnica de producción de hongos entomopatógenos en sustrato sólido, el cual de formulado en bentonita, diatomita 200 y granos de arroz y almacenados a 0.7 y 27 °C. Las pruebas de viabilidad se llevaron a cabo en cajas Petri con medio de cultivo a base de PDA, realizando suspensiones de conidias de cada uno de los tratamientos a las diferentes temperaturas y sembradas en el medio de cultivo, que posteriormente se incubaron a 27 °C por un periodo de 12-16 horas, tiempo necesario para la germinación de las conidias. Se evaluaron 400 esporas por tratamiento o caja Petri en microscopio compuesto con objetivo de 40X. El criterio para determinar el porcentaje de germinación fue la presencia de tubo germinativo de las conidias del hongo. Las lecturas de germinación se realizaron en el momento de la obtención de las esporas, después, a los 7, 15 y 30 días para hacer las lecturas posteriores cada 30 días y hasta que el porcentaje de germinación fue menor de 85%. Para cada tratamiento se realizó un análisis de regresión previa transformación de datos.

El porcentaje de germinación de las conidias almacenadas a 0 °C es aceptable hasta 180 días después de ser formuladas, por lo que a esta temperatura el inerte no es

determinante en la germinación de la conidia por lo que el uso de ellos va a depender de la facilidad del manejo de cada uno, tomando en cuenta que en el caso del arroz hay una congelación del grano por lo que se pueden tener problemas de extracción de conidias al momento de la aplicación en campo. A 7 °C las esporas conservadas en arroz presentan 43% de germinación a los 60 días; y a 27 °C la viabilidad de las conidias es aceptable hasta los 30 días (Cuadro 1) lo que indica a que la temperatura es un factor determinante en la germinación y persistencia del material almacenado

Cuadro No 1. Germinación de conidias de *Beauveria bassiana* formuladas en bentonita, diatomita y arroz y almacenadas a 0, 7 y 27 °C CNRC13-SAGAR, 1996.

TEMP.	FORMULACION	% DE GERMINACION					
		INICIAL	30 DIAS	60 DIAS	120 DIAS	180 DIAS	240 DÍAS
0 °C	BENTONITA	98	98	96	94	90	86
	DIATOMITA	98	97	95	94	87	82
	ARROZ	98	97	94	91	84	77
7 °C	BENTONITA	98	97	94	96	88	77
	DIATOMITA	98	96	95	93	87	79
	ARROZ	98	95	43	24	8	10
27 °C	BENTONITA	98	93	74	0	0	0
	DIATOMITA	98	63	29	0	0	0
	ARROZ	98	84	80	0	0	0

Las esporas formuladas con bentonita y diatomita son las que presentan un mayor porcentaje de germinación a 0 y 7 °C hasta 180 días después del almacenamiento, por otra parte las esporas conservadas en arroz tienden a perder más rápidamente el porcentaje de germinación sobre todo a 7 y 27 °C de temperatura. La conservación a 27 °C es muy corta por lo que se debe considerar que el material que no es refrigerado se debe utilizar inmediatamente.

LITERATURA CITADA

- Alud, B.A. 1992.** Mass production, formulation and application of fungi as biocontrol agents. *En: Biological control of Locust and Grasshoppers*. Edited by C.J. Lomer and C. Prior. CBA International pp. 219-229,
- McCoy, C.W.; EA. Samson and D.G. Boucias 1988.** Entomopathogenic fungi. In: CRC Handbook of -Natural Pesticides. Volumen V, Microbial Insecticides. Part A. Entomogenous Protozoa and fungi. Ed, for C. M. Ignoffo CRC Press Inc. Florida.
- CNRCB. 1994.** Estudios e investigación del Centro Nacional de Referencia de Control Biológico. Resúmenes 1994. SARH-DGSV-CNRCB. No Publicado 60 p.
- Zimmermann, G. 1993.** The entomopathogenic, Fungus *Metarhizium anisopliae* and its. Potencial as a Biocontrol Agent. *Peste. Sej.* 37: 375-379.

PRODUCCION Y COMERCIALIZACION DE HONGOS ENTOMOPATOGENOS EN SINALOA

¹Torres-Sánchez, Eduardo y

²Cárdenas-Cota, Héctor M.

¹ Agrobionsa,
Río Mocorito 575 pte. Colonia Guadalupe,
Culiacán, Sinaloa, México. C.P. 80220.
Tel/fax (67) 131-739.

²Centro de Ciencias de Sinaloa.
Ave. de las Américas 2771 Nte.
Culiacán, Sinaloa. CP 80010.
Tel/fax (67) 123-141.

E-mail.: hector@computo.ccs.net.mx

En 1884, Isaak Krassiltschik siguiendo los consejos de Elie Metchnikoff puso en operación lo que puede considerarse como la primera planta de producción de bioinsecticidas a base de hongos entomopatógenos, reproduciendo *Metarhizium anisopliae* para controlar *Cleonus punctiventris* Germ en remolachas (Steinhaus, 1956).

Actualmente, a nivel mundial hay en el mercado varias marcas comerciales de productos bioinsecticidas a base de hongos entomopatógenos (Lorence, 1996). En estados Unidos de Norteamérica se producen Mycontrol, Naturalis-L y Bio-path; en Francia se producen Betel, Ostrini y S350; en Rusia se produce Beauverin; en Brasil se produce Metaquino; y en México se producen Pae-Sin, Bea-Sin y Meta-Sin.

En México ha sido Agrobionsa, quien desde septiembre de 1994, ha estado produciendo en Sinaloa, bioinsecticidas a base de *Paecilomyces fumosoroseus*, *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, bajo los nombres comerciales PAE-SIN, BEA-SIN y META-SIN, respectivamente. Teniendo actualmente una capacidad instalada-pila producir 9600 Kg de bioinsecticida, formulado para aplicarse 240 g por Ha. A partir de octubre de 1996, Agrobionsa, inició la comercialización de BETE-SIN formulado a base de *Bacillus thuringiensis*.

El método utilizado por, Agrobionsa para producir bioinsecticida a base de hongos entomopatógenos, es una variante del descrito por Garza-González y coautores (1994), consistente en preparación de las unidades de cultivo, esterilización, inoculación, maduración, cosecha, formulación y almacenamiento.

Las plagas que se pueden controlar con los productos de Agrobionsa son: con PAE-SIN, mosquita blanca (*Bemisia tabaci* y *B. argentifolli*); con BEA-SIN, broca del café (*Hypothenemus hampei*), picudo del algodón (*Anthonomus grandis*), picudo del chile (*A. eugenii*) y mosquita blanca (*Bemisia tabaci* y *B. argentifolli*); y con META-SIN, mosca pinta. (*Aeneolamia postica*), picudo del algodón (*Anthonomus grandis*) y picudo del chile (*A. eugenii*).

En la comercialización de bioinsecticidas a base de hongos entomopatógenos, la resistencia a usarlos, de parte de los agricultores y técnicos, ha estado fundada en los temores derivados, del desconocimiento que tienen acerca de los bioinsecticidas. Por lo que ha sido necesario dedicar esfuerzos adicionales en la orientación del adecuado uso de estos productos, dentro del manejo integrado de plagas (MIP).

Derivado de los buenos resultados de campo, y la difusión del conocimiento necesario para la correcta aplicación de los hongos entomopatógenos en el control de plagas, la demanda se ha duplicado en el segundo ciclo agrícola con respecto al primero.

BIBLIOGRAFIA

- Steinhaus, E.A. 1953.** The Microbial Control: The Emergence of an Idea. Hilgardia. 26 121: 107-157.
- Garza, E. , Berlanga A. y Hernández - V. M. 1994.** Guía Técnica Producción de Hongos, Entomopatógenos. SARH.Tecomán,
- Lorence, A. 1996.** Biopesticidas. Cuadernos de Vigilancia Biotecnológica N°1. Cambiotec. UNAM. México.

MORTALIDAD ACUMULADA TRAS APLICACIONES SUCESIVAS DE TRES HONGOS ENTOMOPATOGENOS SOBRE NINFAS DE MOSCA BLANCA.

**Sánchez-Peña, Sergio y
Vázquez-Jaime, Gustavo**

Departamento de Parasitología,
Universidad Autónoma Antonio Narro,
Buenavista, Saltillo, Coah., México. C.P. 25315

Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) son consideradas plagas primarias de cultivos. Su control químico es muy difícil; además, estos insectos tienen la capacidad de desarrollar poblaciones resistentes a plaguicidas químicos (Osborne y Landa 1992). El objetivo de nuestro trabajo es obtener la mortalidad acumulada tras aplicaciones sucesivas de hongos entomopatógenos en ninfas de *T. vaporariorum*, usando como herramienta a estos microorganismos dentro de un Manejo Integrado de esta plaga.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las cepas utilizadas fueron las siguientes: la No.2484 *Beauveria bassiana*, colectada en *Atta mexicana* (Hymenoptera: Formicidae), Sinaloa, Mex.; la No. 2080 *M. anisopliae* var. *anisopliae* (hospedero original: *Nilaparvata lugens*, Homóptera: Delphacidae) de Indonesia; ambas del catálogo de cepas del USDA-ARS; y *Paecilomyces fumosoroseus*, aislado de pupas de mosca casera en Saltillo, Coah. Las conidias se suspendieron en surfactante Century al 0.025% de concentración. Se aplicó un tratamiento testigo (Century al 0.025%) y se incluyó un testigo absoluto. Los foliolos de frijol infestados de ninfas II-III se sumergieron separadamente (sin cortarlos de la planta) en las suspensiones de esporas (10E8 conidias por ml). Las plantas se mantuvieron en -invernadero a H.R. interior del 60-70%; se obtuvo la mortalidad acumulada al cabo de tres aplicaciones semanales sucesivas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se, puede observar (Fig. 1) las mortalidades causadas por los hongos son significativas; se debe recalcar que hubo muy poca diferencia entre la segunda y la tercera aplicación. con tres aplicaciones, los porcentajes acumulados (Cuadro 1) para *B. bassiana*, *P. fumosoroseus* y *M. anisopliae* fueron del 85.0, 88.0 y 92.0% respectivamente, siendo estadísticamente iguales; la mortalidad para el testigo Century fue 71%, estadísticamente igual a *B. bassiana*. El testigo absoluto tuvo una mortalidad acumulada del 15.0 %, siendo diferente a todos. El mejor tratamiento fue *M. anisopliae* (Fig.1). Hubo aparentemente potenciación entre las cepas evaluadas y el surfactante.

Figura 1.- Mortalidad acumulada tras tres aplicaciones de hongos entomopatógenos en ninfas de mosca blanca.

Cuadro 1.- Mortalidad acumulada posterior a tres aplicaciones de hongos entomopatógenos en or a tres aplicaciones de hongos entomopatógenos en ninfas de mosca blanca.

TRATAMIENTO	AGRUPACIÓN DE DUNCAN	MEDIA. % DE MORTALIDAD
<i>M. anisopliae</i>	A	92.00
<i>P. fumosoroseus</i>	A	88.00
<i>B. bassiana</i>	AB	85.00
Century	B	71.00
Testigo absoluto	C	15.00

Media con la misma letra son estadísticamente iguales (Duncan, Alpha 0.05)

CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran que las suspensiones a base de hongos entomopatógenos pueden ser eficientes en la reducción de poblaciones de ninfas de mosca blanca de los invernaderos en un esquema de aplicaciones con una frecuencia semanal.

LITERATURA CITADA

Osborne, L. Y Z, Landa. Biological control of whiteflies with entomopathogenic fungi. Florida Entomologist 75(4) :457-71

DEPREDADORES

DEPREDACION NATURAL DE AFIDOS AMARILLOS DEL NOGAL PECANERO

S.H. Tarango Rivero

Campo Experimental Delicias-INIFAP.

Apdo. Postal 81,

Cd. Delicias, Chihuahua, México.

91(147)72-19-74. 1

INTRODUCCIÓN

Los pulgones amarillos *Monellia caryella* (Fitch) y *Monelliopsis pecanis* Bissell (Homoptera: Aphididae) son una plaga principal del nogal pecanero [*Carya illinoensis* (Wangenh) K. Koch] en el norte de México. Tradicionalmente, estos insectos se combatieran con plaguicidas, pero pronto desarrollaron resistencia a dichos productos; por ello, en la actualidad su manejo es integrado, con énfasis en el control biológico. El objetivo de este trabajo es conocer la participación de la depredación natural, como componente del control biológico de estos áfidos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó durante el verano de 1995, en la región sur del estado de Chihuahua, en tres huertas con nogales Western en producción, en las que no se usaron plaguicidas. Los tratamientos evaluados fueron: depredación natural (testigo), exclusión física de depredadores (con jaulas de tela de percalina) y exclusión química de depredadores (con cipermetrina, 0.1 g.i.a./lt de agua).

La unidad de muestreo fue una ramilla del año anterior (con sus brotes y hojas) por árbol. Se cuantificó la densidad del complejo de áfidos por hoja compuesta y el número y la especie de enemigos naturales por unidad de muestreo. Se utilizaron 10 repeticiones (árboles) por huerta. Los conteos de pulgones se transformaron con Log10 y los de catarinitas y crisopas con Tarsen, de acuerdo a la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Un conteo de áfidos previo al inicio de los tratamientos se usó como covariable. El análisis se hizo con el paquete estadístico SAS 6.03.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 1 se muestra que al eliminar a los insectos benéficos, la densidad de áfidos amarillos crece significativamente.

Cuadro 1. Máxima densidad de áfidos amarillos por hoja en relación a la presencia de depredadores.

TRATAMIENTO	HUERTA		
	A	B	C
Depredación natural	54.9 a*	51.6 a	38.1 a
Exclusión química	---	135.2 b	114.0 b
Exclusión física	134.2 b	251.2 b	365.0 c

* $Pr>F=0.0001$. Medias con misma letra son iguales al 0.05 (Tukey).

Se observa que cuando se excluyeron los depredadores con jaulas, la población de pulgones fue 2.4, 4.9 y 9.6 veces mayor en las huertas A, B y C, respectivamente en comparación con el testigo sujeto a la acción de los enemigos naturales. Por otro lado, el umbral de acción (UA) para los áfidos amarillos del nogal es de 25 por hoja compuesta (Knutson y Res, 1995), y no obstante que la depredación natural lo estadísticamente muy significativa, el UA en este tratamiento fue superado de un 52% a un 119%. Los insectos benéficos importantes fueron *Olla v-nigrum*, *Chrysoperla carnea* e *Hippodamia convergens*, en ese orden.

Los umbrales de acción han sido diseñados para iniciar el combate químico de una plaga, antes de que su densidad cause un daño económico al cultivo. En el caso del control biológico, el UA puede servir como guía para inferir si puede esperarse cierto daño cuando una población plaga es regulada a cierta densidad, y de esa manera suponer también la eficacia de dicho tipo 3 control. Al respecto, en este estudio la población de áfidos fue regulada por encima del UA y se mantuvo así por cuatro semanas en los nogales; al cabo de este tiempo, apareció una presencia leve de fumagina en el haz de los folíolos y unas manchitas cafés en el envés, además de una ligera caída de éstos. No obstante la regulación de los pulgones, por el largo tiempo de alimentación de éstos, los árboles sufrieron un daño incipiente. Este comportamiento puede considerarse normal, pues según Groux (1989) en condiciones naturales los insectos benéficos mantienen a las poblaciones plaga en un nivel de equilibrio, al cual ocurren daños económicos en una huerta comercial.

Cabe señalar que la relación depredador/áfido y las especies de enemigos naturales fueron menores que las reportadas previamente en las nogaleras (Tarango y colaboradores, 1995), debido en parte a la ausencia de pulgones del nogal en la primavera y de cultivos de cereales de invierno vecinos a las huertas, por lo que podría esperarse una mejor regulación de los áfidos que la aquí presentada.

En lo que respecta a la exclusión química, la cipermetrina causó una típica resurgencia de los pulgones amarillos; este insecticida redujo notablemente la presencia de catarinitas, pero no afectó la de crisopas verdes, pues éstas toleran a dicho producto (Mizell, 1991). La sola actividad de las crisopas permite únicamente un efecto regulatorio parcial de la población de áfidos (cuadro 1), hecho que resalta la importancia de la actividad conjunta de la entomofauna en las nogaleras.

CONCLUSIONES

1. La depredación natural de áfidos amarillos es eficaz en términos de regulación.
2. La regulación de los áfidos amarillos ocurre por arriba del umbral de acción.
3. Una población de pulgones regulada puede causar cierto daño a los nogales, según su tiempo de permanencia.

LITERATURA CITADA

Gorsuch, C.S. 1989. Beneficial predators, parasites, and pathogens. In: Pecan production in the southeast. A guide for growers. ACES-Auburn University. P.126.

- Mizell III, R.F. 1991.** Pesticides and beneficial insects: Application of current knowledge and future needs. In: Pecan husbandry: Challenges and opportunities. First Nat. Pecan Work. Proc. USDA-ARS. P.47-54. Knutson, A. and B. Ree. 1995. Managing insects and mite pests of commercial pecans in Texas.,TAES-The Texas A & M University System. 13 p.
- Tarango R., S.H.; N. Chávez S. y F.J. Quiñones P. 1995.** Dinámica poblacional de áfidos amarillos y de sus depredadores en huertas de nogal. Avances de investigación (mimeo.). CEDEL-INIFAP.

EVALUACION DEL CONTROL DE LOS HERBÍVOROS DE *Cordia alliodora* POR LAS HORMIGAS *Azteca longiceps*

¹Laura Martínez Martínez y

²Gustavo Cruz-Bello.

¹Centro de Desarrollo de Productos Bióticos-IPN,
Apdo. Postal 24,

62730 Yautepec, Morelos

²Centro de Ecología-UNAM,
Apdo. Postal 70-275,
04510 Méx., D. F.

El forrajeo que realizan algunas hormigas sobre las plantas, puede servirles de defensa a éstas plantas ya que ciertas hormigas atacan a los herbívoros. Hasta la fecha no se ha definido si las hormigas *Azteca longiceps* defienden a *Cordia alliodora* de los herbívoros. En este estudio se evaluó el control de los insectos herbívoros de *C. alliodora* por las hormigas *A. longiceps*.

La investigación se realizó en la Estación de Biología de Chamela de la UNAM, en Jalisco. Para evaluar el control de los herbívoros de *C. alliodora* por las hormigas *A. longiceps*, se correlacionó la cantidad de hojas dañadas por herbivoría, con la densidad relativa de hormigas en los árboles. También se cuantificó la presencia de insectos minadores o formadores de agallas en los árboles de *C. alliodora* y se registraron los árboles que presentaban plantas trepadoras. Además se hizo una prueba de exclusión mecánica de las hormigas, en presencia de larvas herbívoras de la subfamilia Ethmiinae (Lepidoptera: Ethmiidae). Estas larvas se localizaron en árboles de *C. alliodora* que tenían un alto grado de herbivoría.

Se encontró una correlación negativa entre la densidad relativa de hormigas, *A. longiceps*, y la proporción de hojas de *C. alliodora* dañadas por herbivoría ($r=-0.782$, $p<0.001$). Es decir, a mayor densidad de hormigas, la cantidad de hojas dañadas por herbivoría es menor.

No hubo diferencias entre la densidad promedio de hormigas para los árboles de *C. alliodora* con y sin minadores o agallas ($t=-0.44$, 26 g.l., $P=0.663$) (Tabla 1); es decir, los insectos minadores y las agallas, pueden alimentarse de *C. alliodora* aunque estén presentes las hormigas. Se encontró una diferencia significativa ($t=-2.14$, 28 g.l., $P=0.041$) (Tabla 1) entre las densidades de hormigas para árboles de *C. alliodora* que tienen o no plantas trepadoras, es decir, las hormigas pueden proteger a *C. alliodora* de las plantas trepadoras.

Las larvas de Ethmiinae que se colocaron sobre las hojas de *C. alliodora* excluidas de las hormigas *A. longiceps*, consumieron 50.60 (± 12.78) mm² de hoja y las larvas en las que las hormigas circulaban libremente, consumieron 0.70 (± 0.70) mm² de hoja.; la diferencia es significativa ($T=45$, 9 g.l., $P<0.005$). Por lo que las hormigas presentes en *C. alliodora* controlan eficazmente a las larvas de Ethmiinae.

Tabla 1. Árboles de *Cordia alliodora* con presencia o ausencia de insectos minadores o agallas, y de plantas trepadoras, de acuerdo a la densidad de hormigas *Azteca longiceps*, Chamela, Jal.

	Número de árboles	Densidad promedio de hormigas	Error estándar
Insectos minadores o agallas			
Presencia	7	5.63 ^a	1.53
Ausencia	21	6.61 ^a	1.44
Plantas trepadoras			
Presencia	11	3.45 ^a	1.25
Ausencia	19	7.37 ^a	1.18

Las medias con letra diferente, son estadísticamente diferentes mediante una prueba de "t".

Las hormigas *A. longiceps* pueden defender a *C. alliodora* de algunos herbívoros (1. e. larvas de Ethmiinae) y de plantas trepadoras; sin embargo, no pueden defender a la planta de algunos herbívoros "protegidos" como lo son los insectos minadores y formadores de agallas.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Manuel Balcazar del Instituto de Biología, UNAM y al M. en C. Heriberto Mejía González. del Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados, por la identificación taxonómica de las larvas de Ethmiinae. Al Dr. César Domínguez del Centro de Ecología, UNAM, por la discusión de la metodología para la realización del trabajo y por la revisión de los resultados.

IMPACTO DE *Pheidole megacephala* (V.) (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) EN EL CONTROL BIOLÓGICO DE *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell) (HOMOPTERA: PSEUDOCOCCIDAE)

**H. González-Hernández¹,
M. W. Johnson², y
N. J. Reimer³.**

¹Colegio de Postgraduados,
Programa de Entomología y Acarología
56230 Montecillo, Edo. de México.
Tel., y Fax (595) 11580.

²University of Hawaii at Manoa,
Department of Entomology
3050 Maile Way, Room 310,
Honolulu, Hawaii 96822, USA.
Tel. (808) 956-8432, Fax (808) 956-2428.

³Department of Agriculture,
State of Hawaii, 701 Ilalo St.,
Honolulu, Hawaii 96813, USA.
Tel. (808) 586-0844.

Los piojos harinosos de la piña en Hawaii, el rosado *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell) y el gris *D. neobrevipes* Beardsley, tienen actualmente enemigos naturales que fueron introducidos a Hawaii alrededor de 1930 de Centro y Sudamérica incluyendo México (Rohrbach et al., 1988). Sin embargo, después de estas introducciones no se realizó ninguna evaluación a través de los métodos estándares existentes (DeBach y Huffaker, 1971). Por lo tanto, los objetivos de este estudio fueron: 1) evaluar el control biológico de poblaciones de campo de *D. brevipes*, y 2) determinar el impacto de la hormiga cabezona *Pheidole megacephala* (F.) sobre este piojo harinoso y sus enemigos naturales. Dos métodos estándares de evaluación se utilizaron en este estudio, estos fueron el de interferencia biológica y una combinación del de interferencia y el de exclusión, también llamado caja par.

El presente estudio se realizó en la isla de Oahu, estado de Hawaii, USA. En el experimento en donde se usó el método de interferencia no se observaron diferencias significativas entre las densidades de *D. brevipes* en parcelas con presencia o ausencia de hormigas ($F= 1.64$; $df= 1$; $P= 0.21$). Fue hasta los 56 días después de la aplicación inicial del cebo tóxico (Amdro®, American Cynamid Co., Wayne, N.J., el cual se usó para la eliminación de hormigas en las parcelas experimentales) que se observaron diferencias altamente significativas ($F= 16.76$; $df= 1$; $P< 0.001$) con altas densidades del piojo harinoso en el tratamiento con presencia de hormigas, lo cual continuó hasta el último día del muestreo (118 días). Se encontraron cuatro especies de enemigos naturales asociados con *D. brevipes*: los encírtidos parasitoides *Anagyrus ananatis* Gahan y *Euryrhopalus propinquus* Kerrich, el cecidómido depredador *Lobodiplosis pseudococci* (Felt), y el coccinélido depredador *Nephus bilucernarius* Mulsant. En la ausencia de hormigas, y mientras que la densidad de *D. brevipes* se redujo después de los 56 días de que se aplicó el cebo tóxico, la densidad *A. ananatis* y sus porcentajes de parasitismo sobre *D. brevipes* aumentaron.

En el experimento donde se usó una combinación de los métodos de interferencia y de exclusión se establecieron cuatro tratamientos en un diseño de parcelas divididas donde la presencia y ausencia de hormigas fueron las parcelas principales, mientras que la presencia y ausencia de enemigos naturales fue subdividida dentro de las parcelas principales. En este experimento no hubo diferencias significativas en las densidades de *D. brevipipes* entre los diferentes tratamientos antes de la aplicación del cebo tóxico para hormigas. Las densidades del piojo harinoso se mantuvieron más altas en parcelas libres de hormigas que en aquellas infestadas con hormigas, desde los 25 días de iniciado el experimento hasta la terminación de éste. En la ausencia de hormigas hubo una mayor densidad de piojos harinosos en cajas cerradas que en cajas abiertas a los 52 días de iniciado el experimento ($F= 5.95$; $df= 1, 44$; $P= 0.12$). En plantas con libre acceso a enemigos naturales, las densidades del piojo harinoso empezaron a declinar 30 días después de que le inició el experimento, y después de los 70 días había menos de dos piojos harinosos por planta. En la ausencia de enemigos naturales (cajas cerradas) las densidades del piojo harinoso fueron más altas cuando las hormigas estaban presentes que cuando las hormigas estuvieron ausentes, desde los 25 días de que se inició el experimento ($F= 8.57$; $df= 1, 44$; $P<0.02$) hasta el final de éste. Al final del experimento, *A. ananatis* fue el único enemigo natural detectado en plantas con cajas abiertas.

Por los resultados obtenidos en ambos experimentos se sugiere que las hormigas tienen un efecto positivo en la sobrevivencia de *D. brevipipes*, y por consiguiente un efecto negativo en la actividad de los enemigos naturales de *D. brevipipes*. También se sugiere que estos enemigos naturales, particularmente *A. ananatis*, fueron los responsables de las bajas densidades de *D. brevipipes* en ambos experimentos en parcelas libres de hormigas.

En el experimento del método combinado (biológico y de exclusión) las densidades de *D. brevipipes* en ausencia de enemigos naturales (cajas cerradas) fueron mayores cuando las hormigas estaban presentes. La reducción de las densidades de *D. brevipipes* en ausencia de hormigas sugiere que las hormigas pudieron haber tenido un efecto diferente al de la protección.

Por lo tanto, esta disminución pudo estar relacionada con la falta de remoción o de saneamiento de la mielecilla por parte de las hormigas.

Al comparar los resultados de los métodos de interferencia y el combinado (interferencia y exclusión) se sugiere que el método de interferencia no es adecuado para evaluar la eficiencia de enemigos naturales cuando el incremento en las densidades de los homópteros están asociadas parcialmente con el saneamiento dado por las hormigas.

REFERENCIAS

- DeBach, P., y C. F. Huffaker. 1971.** Experimental technique for evaluation of the effectiveness of natural enemies, pp. 113-140. En: Biological Control. C.F. Huffaker (ed.) , Plenum Rosetta Ed. New York, N.Y.
- Rohrbach, K. G., J. W. Beardsley, T. L. German, N. J. Reimer, y W. G. Sanford. 1988.** Mealybug wilt, mealybugs, and ants on pineapple. Plant Disease 72, 558-565.

**EFFECTO DE LA DENSIDAD DEL HUÉSPED SOBRE EL COMPORTAMIENTO
DEPREDADOR Y REPRODUCTOR DE *Cephalonomia stephanoderis* Betrem
(HYMENOPTERA: BETHYLIDAE), PARASITOIDE DE LA BROCA DEL CAFÉ.**

^{1,2}I. Lauzière,
²G. Pérez-Lachaud y
¹J. Brodeur

¹Universidad Laval, Ste-Foy, Québec, Canada,
Fax: (418) 656 7856,
Teléfono: (418).656-2518.

²El Colegio de la Frontera Sur,
Tapachula, Chiapas, México,
Fax: (962) 81015, Teléfono: (962) 81077.

Cephalonomia stephanoderis es un ectoparasitoide solitario específico de prepupas y pupas de la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae), la plaga de mayor importancia económica a nivel mundial de este cultivo. Introducido a México en 1988, se desconocen aún algunos aspectos básicos de su biología y comportamiento., Este trabajo forma parte de una serie de investigaciones sobre la biología reproductiva de *C. stephanoderis* y se aboca al estudio de la influencia de la densidad del huésped (1, 2, 4, 6, 10 pupas/día) sobre el comportamiento depredador y reproductor de las hembras.

La duración del período de preoviposición varía en función de la densidad: a densidades bajas de huéspedes (1, 2 pupas/día), la hembra requiere significativamente más tiempo que a densidades más altas (4, 6, 10 pupas/día para iniciar la oviposición (prueba de Duncan al 5%).

Los datos indican también, que la depredación y el parasitismo aumentan en función de la densidad. Comparaciones múltiples no paramétricas indican que el comportamiento depredador difiere significativamente entre los cinco tratamientos mientras que el comportamiento reproductor difiere significativamente entre las diferentes densidades con excepción de las densidades de 6 y 10 pupas/día bajo las cuales la tasa de oviposición es semejante.

La sobrevivencia de la progenie de *C. stephanoderis* es semejante en las diferentes densidades. En ausencia de la hembra parental, bajo nuestras condiciones, se obtiene un porcentaje de mortalidad promedio de 25%. De éste se calculó un 65% de mortalidad embrionaria, 30% de mortalidad larvaria y porcentajes muy bajos de mortalidad en los estados de prepupa y pupa. Así, estos resultados indican que la hembra juega un cierto papel en el cuidado de la cría, principalmente al inicio del período de desarrollo de la progenie.

Para las densidades más elevadas (4, 6 y 10 pupas/día) por las cuales la progenie es suficientemente alta, la proporción de sexos se mantiene alrededor de 7-8 hembras por cada macho, habiendo una tasa de mortalidad superior para los machos ya que en varios cohortes no emergieron ningunos machos.

El tamaño de los individuos de la progenie no varía significativamente entre las diferentes densidades (Kruskal-Wallis, $P=0.48$), siendo los machos significativamente más pequeños que las hembras (Kruskal-Wallis, $yo. 001$). En el caso de las hembras, el tamaño promedio de las hembras de la F1 no difiere del tamaño de las hembras parentales (Kruskal-Wallis, $P=0.42$).

Finalmente, durante el período de fructificación del café y dada la distribución altamente agregada de la broca en el campo, las cerezas pueden albergar todos los estados de desarrollo de la broca en densidades muy variables. El conocimiento de la estrategia reproductiva de las hembras de *C. stephanoderis* bajo tales condiciones hace posible predecir su comportamiento, contribuyendo a un mejor manejo de las poblaciones de la plaga.

RESPUESTA FUNCIONAL DE *Euseius mesembrinus* SOBRE MACHOS DE *Eutetranychus banksi* (McGregor)

Flores, S.*; Badii, M.H.;

Flores A.B. y

R. Foroughbakhch

Universidad Autónoma de Nuevo León,
Facultad de Ciencias Biológicas. A.P. 391,
66450, San Nicolás de los Garza, N. L., México.

Los Fitoseidos constituyen la familia más importante de depredadores sobre Tetranychidae (arañas rojas). La importancia de estos ácaros depredadores ha sido extensamente revisada por Huffaker et al (1970) en el control de ácaros fitófagos. *E. mesembrinus* es el único ácaro depredador reportado hasta la fecha en cítricos en Nuevo León (Badii y Flores 1991) y el cual se ha encontrado que se alimenta de Tetraníquidos y Tenuipalpidos (Badii et al, 1993). Con el fin de determinar la capacidad depredadora de *Euseius mesembrinus* sobre la araña texana de los cítricos, *Eu. banksi* se estableció un experimento para evaluar la respuesta funcional del depredador sobre machos de la presa.

Para establecer la colonia del depredador se utilizó la técnica de hoja-arena, y en el caso de la araña texana, la colonia se mantuvo en, plantas de frijol; ambas colonias fueron mantenidas en una cámara ambiental Biotronette a una temperatura de 24 ± 2 °C, 60-70% H.R., y 12:12 L:O. Los especímenes de ambas especies se obtuvieron de colectas previas en una huerta comercial ubicada en Allende, N. L.

Con la técnica de hoja-arena se expusieron densidades de 1, 2, 4, 8, 16, 32 y 50 ninfas de *Eu. banksi* a la acción depredadora de una hembra de *E. mesembrinus*. Después de 24 h el número de presas consumidas y huevos fueron registrados; los resultados de la depredación fueron ajustados al modelo tipo II de Holling (1969), además de los modelos de respuesta funcional de Rogers (1972), Livdahl & Stiven (1983) y la transformación de Woolf (Fan & Petitt, 1994). Los parámetros original de presas siendo más alta en las mayores densidades (30 y 50).

Cuadro 2. Fecundidad (m y EE) de *E. mesembrinus* después de 24 h de exposición a diferentes densidades de machos de *Eu. banksi*.

Densidad de presa	Media @	Error estándar
1	0.0667 a	0.0667
2	0.2000 a	0.1447
4	0.2667 a	0.1533
8	0.2667 a	0.1182
16	0.6000 a	0.1902
32	1.4667 b	0.2557
50	1.8667 b	0.4350

@ Valores con la misma letra no difieren significativamente según las comparaciones ortogonales ($\alpha = 0.05$).

LITERATURA CITADA

- Badii, M. H. and A. E. Flores. 1990.** Ecological studies of mites on citrus in Nuevo Leon, Mexico: preliminary surveys for phytoseiids. *Int. Jour. Acarol.* 16: 235-239.
- Badii, M. H., E. Hernández y S. Flores. 1993.** Respuesta funcional de *Euseius mesembrinus* (Deah) en función de la densidad de *Brevipalpus californicus* (Banks) (Acari: Phytoseiidae, Tenuipalpidae). *South. Entomol.* 18; 301-304.
- Fan, Y. and F. L. Petitt. 1994.** Parameter estimation of the functional response. *Environ. Entomol.* 23: 785-794.
- Holling, C. S. 1959.** some characteristics of simple types of predation add parasitism. *Can. Entomol.* 91: 385-394.
- Huffaker, C. B., J. A. McMurtry and M. van de Vrie. 1970.** Ecology of tetranychid mites and their natural enemies: a review. II. Tetranychid populations and their possible

**RESPUESTA FUNCIONAL, DE *Euseius mesembrinus* (Dean) SOBRE
NINFAS DE *Eutetranychus banksi* (McGregor)**

**Flores, A.E.*;
Badii, M.;
Flores, S.;
Torres, R. y
Quiróz, H.**

Universidad Autónoma de Nuevo León,
Facultad de Ciencias Biológicas. A.P. 391,
66450, San Nicolás de los Garza, N. L., México.

El empleo de enemigos naturales para el control de plagas es una medida que permite la reducción de la aplicación de los plaguicidas, además de favorecer el "equilibrio" de los ecosistemas agrícolas. Un importante aspecto previo al empleo de depredadores es probar y comparar su eficiencia en laboratorio, esto se ha hecho principalmente con la ayuda de diferentes modelos de respuesta funcional. Con el fin de determinar influencia del incremento en la densidad de ninfas de *Eu. banksi* sobre la depredación de *E. mesembrinus*.

Para cumplir con el objetivo se estableció en el laboratorio una colonia de ácaros depredadores mantenido mediante la técnica de hoja-arena, y una colonia de la araña texana en plantas de frijol; estas colonias fueron mantenidas en una cámara ambiental Biotronette® a una temperatura de 24 ± 2, °C 60-70% H.R. y 12:12 L:O. Los especímenes de ambas especies se obtuvieron de colectas previas en una huerta comercial ubicada en Allende, N. L.

Con la técnica de hoja-arena se expusieron densidades de 1, 2, 4, 8, 16, 32 y 50 ninfas de *Eu. banksi* a la acción depredadora de una hembra de *E. mesembrinus*. Después de 24 h el número, de presas consumidas y huevos fueron registrados; los resultados de la depredación fueron ajustados al modelo tipo TI de Holling (1969), además de los modelos de respuesta funcional de Rogers (1972), Livdahl & Stiven (1983) y la transformación de Woolf (Fan & Petitt 1994). Los parámetros de capacidad de búsqueda (a') y tiempo de manipulación (T_h) fueron también calculados con el modelo de jackknife con el fin de obtener una estimación del error estándar. Además la fecundidad en las diferentes densidades de presa fue comparada mediante un análisis de varianza.

El cuadro 1 muestra los valores de a' y T_h calculados de los diferentes modelos, donde se observa que Livdahl y Stiven (L & S) presentó la mayor correlación, mientras que los valores de Rogers fueron más altos que para los otros modelos y con la transformación de Woolf se obtuvieron los menores valores. El método de jackknife empleado para determinar si existía sesgo en la estimación de los parámetros de la respuesta funcional indica que dichas estimaciones son precisas el ser muy cercanos los valores a los obtenidos con el método original.

Cuadro 1. valores de capacidad de búsqueda (a) y tiempo de manipulación (T_h) obtenidos por los diferentes modelos de respuesta funcional.

	Holling	Rogers	L&S	Wolf
a'	0.6101	0.9113	0.6342	0.5961
T_h	0.0685	0.0798	0.0756	0.0672
R	-0.9480	0.9339	0.9993	0.9782
Valores obtenidos con el método de jackknife				
a'	0.6170	0.9026	0.6345	0.6033
EE a'	0.0642	0.1444	0.0946	0.0633
T_h	0.0704	0.0815	0.0753	0.0667
EE T_h	0.0118	0.0129	0.0330	0.0102

El promedio de huevos por hembra de *E. mesembrinus* puestos durante el período de exposición (cuadro 2) no presentó relación con la densidad original de presas y por esto no hubo diferencia significativa entre los valores promedio; aunque tal vez esta fecundidad sea resultado de las condiciones alimenticias anteriores a la exposición de la densidad de ninfas.

Cuadro 2. Fecundidad (m y EE) de *E. mesembrinus* después de 24 h de exposición a diferentes densidades de ninfas de *Eu. banksi*.

Densidad de presas	Media ^a	Error Estándar
1	0.3333	0.0998
2	0.3333	0.0998
4	0.7000	0.1282
8	0.5667	0.1143
16	0.4333	0.1240
32	0.5000	0.1418
50	0.3000	0.0977

^a Valores promedio de fecundidad no difieren significativamente según el ANOVA ($p = 7254$).

LITERATURA CITADA

- Fan, Y. and F. L. Petitt. 1994.** Parameter estimation of the functional response. Environ. Entomol. 23: 785-794.
- Holling, C. S. 1959.** some characteristics of simple types of predation and parasitism. Can. Entomol. 91: 385-394.
- Livdahl, T. P. and A. E. Stiven. 1983.** Statistical difficulties in the analysis of predator functional response data. Can. Entomol. 115: 1365-1370.
- Rogers, D. 1972.** Random search and insect population models. J. Anim. Ecol. 41: 369-383.

TABLAS DE MORTALIDAD Y SOBREVIVENCIA DE CUATRO DEPRADADORES ACUÁTICOS DE LARVAS DE MOSQUITOS

**S. A. Reybal-Ramirez*,
K. M. Valdez-Delgado,
C. Solis-Rejas,
H. Quiroz-Martínez y
M. H. Badii.**

Laboratorio de Entomología,
Facultad de Ciencias Biológicas,
Universidad Autónoma de Nuevo León; Apdo. Postal 105-F,
San Nicolás de los Garza, N. L.; CP 66450.

En 1973 la Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó que anualmente ocurrían en el mundo más de 500,000 casos de intoxicaciones por plaguicidas, con una probable tasa letal del 1 %. En México dicha tasa se estima en 11.5 % Carvalho (1991), Backer et al. (1974) mencionaron de una intoxicación entre trabajadores del programa de control de la malaria en Pakistán por malation, el cual antes fue considerado inocuo, de 7,500 trabajadores, 2,800 sufrieron al menos una etapa de intoxicación y 5 fallecieron Carvalho (1991).

Por la razón arriba mencionada la búsqueda de alternativas ecológicas se ha incrementado en los últimos años, de tal forma que vuelve a cobrar interés el uso de agentes de control biológico de larvas de mosquitos. Los principales entomófagos o agentes de control biológico son depredadores; un depredador es un individuo de vida libre que caza, mata y devora a otras presas para su alimentación (Clarke, 1971), un depredador exitoso combina sus características intrínsecas: 1) Ser más generalista que especialista, 2) mayores que sus presas, 3) Matan y consumen muchas presas, 4) tanto adultos e inmaduros de ambos sexos son buenos depredadores y 5) atacan tanto estadíos inmaduros como adultos (Weeden et al 1996).

Para la búsqueda de buenos agentes de biocontrol es necesario cuantificar los atributos que deberá reunir el mejor de ellos, tales características son la capacidad de búsqueda, especificidad por los organismos blanco de control, potencial de reproducción y la tolerancia a los cambios de ambiente.

Esta última cualidad evaluada mediante la esperanza de tablas de vida, especialmente de mortalidad y sobrevivencia, las tablas de vida fueron elaboradas originalmente para estudios en demografía humana, utilizadas por compañías de seguros (Margalef 1980; Odum, 1985), su aplicación por primera vez, en biología fue con estudios en *Drosophila melanogaster* M. (Pearl y Parker, 1921); aunque han, sido usadas desde rotíferos hasta mamíferos.

La esperanza de vida nos muestra el tiempo que vivirá a una cierta edad el individuo o la probabilidad de haber llegado a esta (Rabinovich, 1978). Existen tres tipos de curvas: Tipo 1 para poblaciones cuya mortalidad es mayor a edad avanzada y con poca

frecuencia a lo largo de su vida; Tipo 11, indica mortalidad constante, e independiente a la edad y Tipo III con mortalidad alta al inicio, bajando y manteniéndose constante con el tiempo (Krebs 1985).

El objetivo de este estudio fue realizar tablas de mortalidad y sobrevivencia de los depredadores, *Buenoa scimitra* (Hemiptera: Notonectidae), *Ranatra fusca* (Hemiptera: Nepidae), *Laccophilus fasciatus* (Coleoptera: Dytiscidae), *Laccophilus* sp. (Coleoptera: Dytiscidae), en condiciones de laboratorio.

Diferentes grupos de los depredadores arriba mencionados fueron colectados en los estanques artificiales del campo experimental del ITESM, posteriormente llevados al laboratorio, donde se depositaron en peceras de vidrio con 59 litros de agua, diariamente se les colocó alimento, el cual consistía en otros insectos acuáticos, así como larvas de mosquitos y quironomidos.

Diariamente fue registrado el número de individuos vivos y muertos con estos datos fueron graficados en función del tiempo para determinar el tipo de curva según Siobadkin (1962), y posteriormente se efectuó el análisis estadístico con los modelos de Krebs (1985).

Las gráficas nos mostraron tipo II para los hemípteros *Ranatra fusca*, *Buenoa scimitra* y el escarabajo *Laccophilus fasciatus*, en tanto para el género *Laccophilus* sp. fue del Tipo III. Las esperanzas de vida máximas obtenidas para cada uno de los entomófagos fueron de 26.5 para *B. scimitra*, 83.8 para *R. fusca*, 79.0 para *L. fasciatus* y 28,3 para *Laccophilus* sp.; a las edades pivotaes de 37, 8, 49 y 6 respectivamente. Mientras que con los modelos de Slobodkin (1962), los resultados fueron para *B. scimitra* 31.5, *R. fusca* 83.9, *L. fasciatus* 80.0 y para *Laccophilus* sp. 29,5 días; con edades pivotaes de 37, 8, 49 y 54 días respectivamente.

La diferencia entre los modelos de análisis en la esperanza de vida esta en función de la columna Tx, es decir la sumatoria de los individuos después de la edad x (Lx) para cada modelo.

Los estados adultos de estos cuatro depredadores a diferencia de sus estadios inmaduros no presentan estrés por el manipuleo, lo cual les confiere una ventaja en el manejo y traslado de un área a otra, siendo según los resultados obtenidos el de mayor esperanza de vida de el escorpión del agua *Ranatra fusca*.

LITERATURA CITADA

- Carvalho, W.A. 1991.** Factores de riesgos relacionados con exposicao ocupacional e ambiental a insecticidas organoclorados no está o da Bahia Brasil. Bol. de la O. S.P.; 111:512-524
- Clarke, G. L. 1971.** Elementos de Ecología. Cuarta edición. Ed. OMEGA, S.A. Barcelona, España. 637 pp.
- Margalef, R. 1980.** Ecología., Ediciones OMEGA, S.A, Barcelona, España. 951 pp.

- Odum, E.P. 1985.** Ecología. Tercera edición, Editorial Interamericana, México, D.F. 638 pp
- Rabinovich, J. E- 1971 Ecología de poblaciones animales, Secretaría General de la O.E.A. Washington, D.C. U.S.A. 144 pp.
- Weeden, C. R; A. M. Shelton and M. P. Hofman. 1996.** Biological Control: A guide to natural, enemies in North America. Cornel University, Ithaca, N.York. 2 h.

SELECTIVIDAD DE PRESAS DE *Pantala hymenae* (ODONATA: LIBELLULIDAE)

¹D. Martínez-Flores,
¹V. Luna-López,
¹C. Solís-Rojas,
¹V. A. Rodríguez-Castro y
²L. O. Tejada

¹ Laboratorio de Entomología,
Facultad de Ciencias Biológicas,
Universidad Autónoma de Nuevo León;
Apdo. Postal 105 - F,
San Nicolás de los Garza, Nuevo León.

² Programa de Graduados en Agricultura, ITESM,
Sucursal J de Correos,
Monterrey, Nuevo León.

Los adultos de odonatos son encontrados volando en los días soleados cerca del agua donde viven sus ninfas, el adulto atrapa a los mosquito volando y la ninfa acomete a la larva dentro M agua (Westfall 1984), Las náyades son sorprendentemente diferentes en apariencia a los adultos, son de apariencia coda, compacta y tienen cabeza pequeña, con coloración críptica y respiran por medio de agallas (Borror et al 1976).

Las náyades de todos los odonatos son depredadores, al igual que los adultos (Laird 1973), el ataque lo realizan detectando a sus presas a través de la vista y si no se encuentra muy alejada la atrapa con su labio (Usinger 1956); como depredadores pueden variar su estrategia, ellas pueden ser buscadores, cazadores o tramperos (Evans 1984).

Los depredadores invertebrados juegan un importante papel en la regulación de las poblaciones de mosquitos (Service 1976). La depredación de las náyades de odonatos sobre el mosquito *Anopheles gambiae* fue intensa y activa, considerándose como un factor muy importante en el control de larvas de mosquitos (El Rayan, 1975). En condiciones de laboratorio las náyades de *Enallagma civilae* promediaron un consumo de 6,06 larvas de *Culex tarsalis* (Miura y Takahasi 1988); por otro lado, *Pantala* sp, mostró un incremento en la depredación de larvas de *Culex pipiens* en relación al aumento de su densidad. El objetivo de este estudio fue evaluar la selectividad de presas de náyades de *Pantala hymenae* en condiciones de laboratorio.

Las náyades de *P. hymenae* fueron colectadas en estanques artificiales del Campo Experimental Agrícola del, ITESM, transportándolas al laboratorio, donde fueron mantenidas en acuarios con 50 litros de agua, alimentándolas diariamente con larvas de mosquitos y otros insectos acuáticos. Las larvas de *Cx. pipiens* fueron obtenidas del laboratorio, mientras que las presas alternas fueron larvas del quironomido *Chironomus* sp.; desarrollándole esta pruebas con el cuarto estadio de estos dípteros.

Los bioensayos fueron realizados en peceras de vidrio con 750 ml de agua declorada, sitio donde las náyades fueron expuesta a las densidades larvarias de 1, 2, 3, 5, 7, 10 y

20 *Cx. pipiens* en sistema individual y compartido con *Chironomus* sp. para evaluar la preferencia o selectividad de presas. A término de 24 -horas de exposición fue registrado el número de presas consumidas. Analizando estos valores mediante la regresión lineal, Zar (1974); así como los modelos de respuesta funcional de Holling (1959) y Rogers (1912). Finalmente los valores del sistema compartido fueron analizados con los modelos de Electividad de Ivlev (E) (1961) y Selectividad de Jacobs(D) (1974).

Bajo el análisis de la regresión lineal, la intensidad de depredación de la náyade fue mayor en los sistemas individuales, aunque le superior para el quironomido, en relación con el obtenido para el mosquito ($b = 0.9408$ y $b = 0.8267$ respectivamente); esta última tendencia ocurrió en el sistema compartido ($b = 0.7690$ y $b = 0.4116$). Con los modelos de respuesta funcional la capacidad de búsqueda fue mayor para el quironomido comparada con la obtenida para las larvas U zancudo, Holling resultó $a' = 0.0400$ y $a' = 0.0318$, así Rogers fueron $a' = 0.2566$ y $a' 0.0604$, con la secuencia arriba mencionada.

La preferencia o selectividad de presas con estos análisis estadísticos demostró una inclinación por las larvas del quironomido en el sistema compartido, representada esta por el mayor valor de la capacidad de búsqueda con los dos modelos de análisis. Este atributo ecológico del entomófago fue $a' = 0.0307$ y $a' = 0.0290$ con el método de Holling, con $a' = 0.0680$ y $a' = 0.0530$ mediante Rogers; con la secuencia seguida en este estudio. Finalmente con los análisis de electividad y selectividad la preferencia fue para las larvas de *Chironomus* sp., donde los índices fueron $E = 0.9823$ y $E = 0.9750$, con $D = 0.6594$ y $D = 0.6582$ respectivamente para la secuencia larva de quironomido y mosquito.

LITERATURA CITADA

- Borror, D. J.; M. De Long C. A. Triplehorn, 1976.** An introduction to the study of insect. Fourth Edition, Holt, Rinehart Winston New York 852.
- Corbet, P. S. 1980.** Biology of Odonata. Ann. Rev. Entomol. 25: 189-217.
- Evans, H.E. 1984.** Insect biology a textbook of entomology, Addison-Wesley Publishing Company. 436pp.
- El Rayan, E, A. 1974.** Dragonfly nymphs as active predators mosquito larvae. Mosquito News 35(3): 229-230.
- Holling, C. S, 1959.** Some characteristics of simple types of predation parasitism. Can. Ent. 91: 485-498.
- Ivlev, V. S. 1961.** Experimental ecology of the feeding fishes, Yale University Press Haven CT 230 pp.
- Jacobs, J. 1974.** Quantitative measurement of food selection a modification of the forage ratio Ivlev's electivity index. Oecologia. 14:413-417.
- Laird, M, 1973.** Dragonflies versus mosquito again, Mosquito News. 33 (3): 462-463.
- Miura, T. and M. R. Takabshi. 1988.** A laboratory study of predation by damselfly nymphs, *Enallagma civile*, upon mosquito larvae, *Culex tarsalis*. pp 129-131.
- Rogers, D. 1972.** Random search and insect population models. J. Anirn. Ecol. 41: 369-383.

- Service, M. W. 1976.** Mosquito Ecology. Field sampling methods. Wiley & Sons NY 583 pp
- Usinger, R. L. 1956.** Aquatic insect of California with keys to North American genera and californian species, University of California Press, 508 pp.
- Westfall, H. M. 1984.** Odonata. In Merritt. and, Cummins, (Eds). An introduction to the aquatic insect of north american. Kendall/ Hont Publishing Company. 772 pp,
- World Health Organization, 1982.** Manual on environmental management mosquito control with special emphasis on malaria vector. Who offset publication. N 66. 25 pp.
- Zar, J.H. 1974.** Biostatistical analysis. Prentice-Hall Inc, New Jersey. 620 pp,

CAPACIDAD DEPREDADORA Y SELECTIVIDAD DE PRESAS DE *Laccophillus fasciatus* AUBE (COLEOPTERA: DYTISCIDAE).

**G. L. Charles-Hernández,
K. A. Charles-Perales*,
H. Quiroz-Martínez,
D. Martínez-Flores,
S. Reybal y
M. H. Badii**

Laboratorio de Entomología,
Facultad de Ciencias Biológicas,
UANL; Apdo. Postal 105-F;
Monterrey, N.L., Méx., C.P. 66450,

Una de las familias en aguas quietas, estanques permanentes y temporales es la de los escarabajos Dytiscidae, tanto las larvas y adultos son depredadores que incluyen en su dieta desde invertebrados acuáticos hasta pequeños peces y renacuajos (Borror et al. 1976). Es una de las familias mas grandes de escarabajos acuáticos, con 44 géneros y más de 500 especies en Norteamérica, pocos son los reportes de su capacidad depredadora.

La respuesta funcional ha sido utilizada para conocer el impacto depredador de algunos ditiscidos, así *Laccophillus* sp. sobre larvas de *Culex pipiens* en sistemas de evaluación con y sin refugio (Najera-Rodríguez, comunicación personal), incrementándose el ataque con la densidad de las presas, siendo superior en el sistema sin refugio; el mismo efecto ocurrió cuando el ditiscido fue expuesto a 24 horas de ayuno.

El control biológico de plagas ha evolucionado a través del tiempo por las experiencias obtenidas en muchos lugares del mundo, incluyendo México (Carrillo, 1985). Dentro de esa evolución, uno de los mayores avances ha sido la determinación de los atributos ecológicos de un entomófago (Van Edem, 1977); los cuales son la capacidad de búsqueda, especificidad sobre el organismo blanco de control, potencial de reproducción y tolerancia a los cambios de ambiente.

El objetivo del estudio fue evaluar la capacidad depredadora de *Laccophillus fasciatus* mediante la metodología de la respuesta funcional sobre larvas de *Culex pipiens* y *Chironomus* sp.; así como su selectividad o preferencia de presas en condiciones de laboratorio.

Los depredadores fueron adultos de *L. fasciatus* y las presas fueron larvas *Cx. pipiens* y *Chironomus* sp.; cinco bioensayos fueron realizados en peceras de vidrio con 750 ml de agua de cloro donde el ditiscido fue expuesto a las densidades de 1, 2, 3, 5, 7, 10 y 20 larvas del mosquito y el quironomido por separado (sistema individual); además fue expuesto a las mismas densidades larvárias con los dos tipos de presas al mismo tiempo para obtener su preferencia alimenticia (sistema compartido). Con 24 horas de exposición se registro el número de larvas depredadas.

Los datos obtenidos fueron analizados por regresión lineal, Zar (1974); además fueron utilizados los modelos de respuesta funcional de Holling (1959) y Rogers (1972), obteniéndose con ellos la capacidad de búsqueda, también fueron usados los modelos de Ivlev (E)(1961) y Jacobs (D)(1974) para determinar la Selectividad.

La capacidad depredadora de *L. fasciatus*, representada por la intensidad de la depredación con el coeficiente b de la regresión fueron muy buenos, obteniéndose para *Chironomus* sp. ($b = 0.9593$), mientras que *Cx. pipiens* ($b = 0.7342$); estos valores fueron significativos ($P > 0.05$). Con la respuesta funcional la depredación del ditiscido representado por la capacidad de búsqueda, fue más alta para *Chironomus* sp. con Holling (1959) se obtuvo $a' = 0.0240$ y $a' = 0.0420$ para *Cx. pipiens* y *Chironomus* sp.; mientras con el modelo de Rogers (1972), fueron $a' = 0.0360$ y $a' = 0.3680$, respectivamente.

Los valores obtenidos en este estudio fueron ligeramente mas bajas que las obtenidas en ditiscidos *Thermonectus marmoratus* Montandon; sin embargo la capacidad depredadora fue mayor que la del hidrofílido *Tropisternus* sp.; muy parecida con algunas especies de notonectidos (Quiroz-Martínez, observación personales).

La preferencia de *L. fasciatus* fue por larvas de *Chironomus* sp., donde el coeficiente b fue mayor para el quironomido ($b = 0.8187$), comparando con el del mosquito ($b=0.3034$); mientras que con la respuesta funcional, dicha preferencia fue también para las larvas del quironomido debido al mayor valor de capacidad de búsqueda (a'), en donde $a' = 0.0420$ comparada con $a' = 0.0240$ del mosquito (sistema compartido) de acuerdo a Holling y con Rogers $a' = 0.1660$ para *Chironomus* sp. y para *Cx. pipiens* $a' = 0.0600$.

Con los modelos de Ivlev (E) y Jacobs (D), la preferencia fue por *Chironomus* sp.). debido al valor positivo (preferencia), comparados con los índices negativos de las larvas de *Cx. pipiens* (no preferencia). Así estos índices fueron $E = 0.2753$ y $D = 0.7600$ de los quironomidos; para las larvas del mosquito fueron $E = -0.0416$ y $D = -0.0800$,

LITERATURA CITADA

- Borror, D. J.; D. M. De Long and C. A. Triplehorn. 1976.** An introduction to the study of insects. Fourth Ed. Holt, Rinehart and Winston New York 852.
- Carrillo, J. L., 1985.** Evolución del control biológico de insectos en México, Folia Entomol, Mex. 65:139-146.
- Holling, C. S. 1959.** Some characteristics of simple types of predation and parasitism. Can. Entomol. 91:485-398.
- Ivlev, V. S., 1961.** Experimental ecology of the feeding fishes, Yale University Press New Haven, CT 230 pp
- Jacobs, J. 1974.** Quantitative measurement of the food selection: A modification of forage ratio and Ivlev's electivity index. Oecologia 14:413-417.
- Rogers, D. 1972.** Random search and insect populations models. J. Anim. Ecol. 41:369-383.

- Van Edem, H. F. 1977.** Control de plagas y su ecología, Cuadernos de Biología, Ed. Omega 65.
- Zar, J. H. 1974.** Biostatistical Analysis, Pretice-Hall Inc. New Jersey 620 pp.

**RESPUESTA FUNCIONAL DE *Buenoa scimitra* (HEMIPTERA: NOTONECTIDAE)
SOBRE LOS CUATRO ESTADIOS DE LARVAS DE *Culex pipiens* (DIPTERA:
CULICIDAE) EN CONDICIONES DE LABORATORIO**

¹O.I. Martínez-Martínez,
¹R. M. González-Iglesias,
¹H. Quiroz-Martínez,
¹D. Martínez-Flores,
¹S. Reybal y
²L. O. Tejada

¹Laboratorio de Entomología,
Facultad de Ciencias Biológicas, U.A.N.L.,
Apdo. Postal 105-F;
Monterrey, N.L., México; C.P. 66450,
²Programa de Graduados en Agricultura ITESM,
Sucursal J de Correos,
Monterrey, Nuevo León; CP 64849

Los hemípteros acuáticos de la familia Notonectidae pertenecen al suborden Nematomorpha que incluye 10 géneros y 325 especies en el mundo, de los cuales se conocen 4 géneros en el Nuevo Mundo y 3 en Mesoamérica (Polhemus 1982),

Todos lo Notonectidae son depredadores y pueden resultar eficaces como agentes de control biológico contra mosquitos, el género Neotropical *Buenoa* sp. presenta cerca de 50 especies de las cuales 25 se localizan en Mesoamérica Ellis y Borden (1970), Bay (1974), Polhemus (1982), Toth y Chew (1972). *Buenoa* sp. ha sido encontrado en depresiones adyacentes a dos, estanques permanentes y temporales Gittelman y Severance (1975), estos últimos ya sea de origen natural o artificial (Quiroz-Martínez obs. per.).

La respuesta funcional ha sido utilizada para valuar el impacto depredador de entomófagos, a través de la capacidad de búsqueda, una característica de gran importancia para un entomófago, Gittelman (1974) en Polhemus (1982) efectuó un trabajo donde cuantificó la capacidad depredadora de dos especies de Notonectidos *Buenoa* antigone y la *Martarega hondurensis*, donde observó que por espacio de 24 horas el primero se alimento de cinco mas de mosquito al que fue expuesto, mientras que en el segundo obtuvo un promedio le 2.6 para los primeros estadios y para los últimos 1.4.; variando las estrategias de depredación entre las especies.

Gittelman (1975) observo que *Buenoa* sp, que se encuentra distribuida normalmente en medio de la columna de agua mostró preferencia por larvas de mosquito de estadios tempranos ya que son las presas, mas disponibles que se encuentran, descansando inmediatamente abajo de la internase aire-agua o moviéndose através de la columna de agua.

La movilidad de la presa es importante en la conducta de depredación de los nadadores de dorso Gittelman (1976) observó que las grandes ventajas mecánicas encontradas en

Buenoa sp, parecen estar asociado con una dieta de presas que presentan alta movilidad y que requieren que el depredador acelere la búsqueda. *Buenoa* sp. que nada por debajo de la superficie, se alimenta casi exclusivamente de presas en movimiento. El tiempo de manipuleo y la cantidad de presas consumidas depende tanto del tamaño del depredador como el de la presa. El tiempo utilizado para la depredación puede dividirse en dos partes, el tiempo que un depredador ocupa para encontrar a su presa y el tiempo de manipuleo que implica la captura, el consumo y la digestión de la presa Murdoch (1973) en Chesson (1989), estos aspectos ecológicos deben ser evaluados para considerar a un entomófago dentro del control biológico.

El presente trabajo tuvo como objetivo el evaluar la capacidad depredadora de *Buenoa scimitra* por medio de la respuesta funcional contra larvas de los cuatro estadios del mosquito *Culex pipiens*; estos resultados servirán como base para el desarrollo e implemento de un manejo integrado de plagas en el control de mosquitos, bajo el esquema de la teoría de la secuencia en control biológico.

La colecta de los Notonectidos *Buenoa scimitra* utilizados para el presente trabajo fue realizada en el Campo Agrícola Experimental M ITESM, los cuales fueron trasladados al Laboratorio de Entomología de la UANL; los individuos se colocaron en tambos de 200 l y fueron alimentados con larvas de mosquitos *Culex pipiens* obtenidos del laboratorio.

Utilizando ocho peceras con un volumen de agua declorada de 750 ml respectivamente se realizaron cinco repeticiones de los bioensayos con densidades de larvas de mosquito 1, 2, 3, 5, 7, 10, 20, 30, para cada uno de los cuatro estadios. Cada prueba fue expuesta por un periodo de 24 horas al termino de la cual se registraron las presas consumidas, después de cada una de las pruebas a las que estuvieron sujetos, los depredadores se les dejaba descansar en los tambos de 200 l por un espacio de 48 horas para posteriormente extraerlos al azar y así continuar con los bioensayos.

Los datos obtenidos fueron analizados por regresión lineal Zar (1974); además fueron utilizados los modelos estadísticos de respuesta funcional de Holling (1959) y Rogers (1972), obteniéndose con ello la capacidad de búsqueda.

Los resultados obtenidos nos demostraron que la preferencia del notonéctido *Buenoa scimitra* fue para las larvas del segundo y tercer estadio, aunque el ataque ejercido por este depredador fue un poco menor para las larvas del primero y cuarto estadio del mosquito. Los coeficientes b de la regresión lineal fueron $b = 0.7763$, $b = 0.7108$, $b = 0.5976$ y $b = 0.4657$ para el primer segundo, tercer y cuarto estadio respectivamente, aunque con este análisis estadístico lo que nos muestra es la disminución del ataque del entomófago en función de la etapa de desarrollo.

Mientras que con los modelos de respuesta funcional si se manifestó claramente la selección de los estadios dos y tres por parte del notonéctido; con el modelo de Holling las capacidades de búsqueda obtenidas fueron $a' = 0.0242$, $a' = 0.0392$, $a' = 0.0404$ y $a' = 0.0345$; por otro lado este atributo ecológico con el modelo de Rogers fueron $a' = 0.0288$, $a' = 0.1624$, $a' = 0.1580$ y $a' = 0.1266$, para el primero, segundo, tercero y cuarto estadio del mosquito respectivamente.

LITERATURA CITADA

- Bay, E. C. 1974.** Predator-prey relationship among aquatic insects, *Annu. Rev. Entomol* 19:441-453.
- Chesson, J. 1989.** Tile effect of alternative prey on the functional response of *Notonecto hoffmani*.. *Ecology* 70 (5): 1227-1235
- Ellis, R. A. and S. H. Borden. 1970.** Predation by *Notonecta undulata* (Heteroptera Notonectidae) on Larvae of be Yellow - Fever Mosquito. *Annals of the Entomological Society of America*. 63(4):963-972.
- Gitelman, S. H. 1975.** The ecology of some Costa Rican backswimmers (Hemiptera: Notonectidae). *Annals of the Entomological Society of America* 68(2): 511-518.
- Gittelman, S. H. and P. W. Severance. 1975.** The habitat preference and immature stages of *Buenoa confusa* and *B. margaritacea* (Hemiptera: Notonectidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*. 48(4): 502-5 18,
- Gittelman, S.H. 1976.** Swimming ability of Notonectidae (Hemiptera). *PSYCHE* 83(3-4): 319-323,
- Holling, C. S. 1959.** Some characteristics of simple types of predation and parasitism. *Can Entomol.* 91:485-498.
- Polhemus, J. T. 1982.** Homiptera 288-327. In S. H. Hurlbat and A. Villalobos - Figueroa (Eds). *Aquatic Biota of Mexico, Central America and the West Indies*. San Diego State University, San Diego, California.
- Rogers, D. 1972.** Random search and insect populations models. *J. Anim. Ecol.* 41:369-383.
- Toth, R,S. and R. M. Chew. 1972.** Development and Energetics of *Notonecta undulata* during predation on *Culex tarsalis*. *Annals of tile Entomological Society of America*, 65 (6). 1270-1278.
- Zar, J. H. 1974.** Bioestatistical analyziz Prentice - Hall Inc., New Jersey 620

DURACION DEL CICLO BIOLOGICO Y DEPREDACION SOBRE MOSQUITA BLANCA Y PULGONES DE UNA ESPECIE DE CRISOPA

**J.M. Arroyo Nájar y
M. Ortiz Catón**

Facultad de Agricultura,
Universidad Autónoma de Nayarit.
Carretera Tepic-Pto. Vallarta, Km.9,
Xalisco Nayarit.
Teléfono y Fax (321) 1-01-28.

Las crisopas son insectos depredadores que pertenecen al orden Neuroptera y familia Chrysopidae; las especies más importantes por su uso en el combate biológico son *Chrysoperla* (*Chrysopa*) *carnea* y *Ch. rufilabris*; sin embargo, existen otras como *Chrysopa oculata*, *Ch. incompleta*, *Ch. nigricornis*, *Ch. externa*, *Ch. harrissi*, *Ch. fomosa*, *Ch. septempunctata*, *Ch. perla* entre otras que no se ha estudiado su potencial depredador y que pueden ser una opción para el combate de algunas plagas de cultivos.

En base al potencial que presentan las crisopas en el control biológico de pulgones y mosquitas blancas y la necesidad urgente de reducir la contaminación en el medio y los productos agrícolas que el hombre consume se decidió realizar el presente estudio sobre una crisopa que se encontró en Valle Banderas, Nayarit; cuyo insecto tenía bajo control a pulgones y mosquitas blancas en el cultivo de calabaza en el mes de febrero de 1994, donde se planteó el siguiente objetivo: identificar la especie de crisopa, determinar su ciclo biológico y observar la depredación sobre mosquitas blancas y pulgones bajo condiciones de laboratorio.

La especie de crisopa que se encontró en Valle Banderas se determinó como *Chrysopa oculata*, cabe mencionar que en un muestreo de esta crisopa realizado en el mes de febrero de 1996 se obtuvo una población de 5 adultos promedio por metro cuadrado. En la duración del ciclo biológico de *Ch. oculata* en la temperatura de $28 \pm 1^\circ\text{C}$ al alimentarse con *M. persicae* duró 24 días y con mosquita blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) fue de 23.5 días; mientras que, a temperaturas oscilantes de 25.6-27.8 $^\circ\text{C}$, el ciclo de la crisopa fue de 31 días cuando se alimentó con ninfas de *Bemisia tabaci* y de 26.5 días con pulgones en hojas de chile; mientras que, en pulgones sin hojas de chile fue de 28.5 días. En la segunda temperatura existe una diferencia de tiempo en el ciclo de 2.5 días entre pulgones con y sin hojas de chile; es posible que el exceso de alimento (de pulgones), acelera el ciclo de la crisopa.

En el caso de la depredación, las larvas uno, dos y tres que consumieron *M. persicae* con y sin hojas fue de 20 y 25, 50 y 60 y de 155 y 190 individuos que corresponden a los respectivos instares larvales de crisopa y pulgones con y sin hojas de chile respectivamente. En este caso se obtuvo mayor consumo de presas, cuando estuvieron presentes las hojas de chile; este mayor incremento posiblemente se deba a que los pulgones se encontraron agrupados sobre las hojas y por lo tanto hubo más consumo

con poco desplazamiento; mientras que, en ausencia de hojas, los pulgones se dispersaron a más distancia- y por lo tanto la -crisopa tardó más tiempo en atrapar a los pulgones. El consumo producido en una hora fue para larva uno, dos y tres de 1 y 2, 7 y 3 y de 14. 5 y 6. 5 individuos, con y sin hojas de chile respectivamente, aquí se sigue observando la misma tendencia anterior de mayor consumo en pulgones con hoja. En el caso de duración de larvas de crisopa, se observó que la larva tres duró mayor tiempo cuando se alimentó con pulgones en ausencia de hojas de chile (6.3 días) que en presencia de ellas (4.5 días), aquí posiblemente esté interviniendo la alimentación, ya que la larva tres que consumió mayor número de pulgones duró menos tiempo, que la que consumió menor número. Esto hace suponer que, hasta cierto nivel un menor consumo de pulgones permite a dicha larva alargar su periodo de vida. En cuanto a la longitud larval, los instares larvales de crisopa tuvieron similar comportamiento con y sin hojas de chile (0.17, 0.29 y 0.45 cm).

El consumo de mosquitas blancas (*B. tabaci*), registradas para larva uno, dos y tres fueron de 2, 100 y 600 ninfas respectivamente; cabe mencionar que las ninfas se pusieron juntos con las hojas, ya que cuando se desprendieron de las hojas, las larvas de crisopa no consumieron ninfas y murieron antes de pasar a larva tres. Al comparar el número de pulgones y ninfas de mosquitas blancas consumidas, se observa una diferencia que favorece al consumo de mosquitas en las larvas dos y tres, dicha diferencia posiblemente se pueda deber al tamaño de la presa, que es mayor en pulgones y/o a que los pulgones se pueden mover y defender hasta cierta forma y otra que las mosquitas son inmóviles. El consumo por instar larval en una hora fue de 2, 10 y 27 ninfas de mosquitas respectivamente, aquí se observa que, a mayor edad de la larva, es mayor el consumo tanto de pulgones como de mosquitas (tercer instar larval). En el caso de consumo de mosquitas, la duración de cada instar larval fue ligeramente similar entre sí (el uno fue de 4.5 y el tercero de 5.2 días).

La longitud de los instares larvales al alimentarse con ninfas de mosquitas fue de 0.12, 0.25 y 0.40 cm respectivamente. A pesar de que las larvas consumieron menos pulgones que ninfas de mosquitas, la longitud de las larvas de crisopas fue mayor para las alimentadas con pulgones.

BIBLIOGRAFIA

Aghew, C.W., W.L. Sterling and D.A. Dean. 1981. Notes on the Chrysopidae and Hemerobiidae of Eastern Texas with keys for their identif. Supplement to the South. Entomol. No. 4: 1-20.

**BIOLOGIA DE *Chrysoperla carnea* (Stephens) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE)
CRIADA CON DIETAS NATURALES Y ARTIFICIALES**

¹Héctor Taddei Moreno,

²Jorge L. Leyva Vázquez y

³Hugo C. Arredondo Bernal

¹Comonfort y Paseo del Canal, Edif. México 2do. nivel,
Distrito de Desarrollo Rural 144, SAGDR, Hermosillo, Sonora, Méx.

²Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados,
56230 Montecillo, Edo. de México, Méx., Tel. y fax (595) 1-15-80.

³Centro Nacional de Referencia de Control Biológico, SAGDR,
Km 1.5, 28130 Tecomán, Colima, Méx.

A pesar de los avances en las técnicas de cría masiva de insectos para realizar liberaciones inundativas en el combate de algunas plagas agrícolas, la cría de una especie para alimentar a otra constituye la parte más costosa de la operación; esto sucede con el depredador *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae), cuya fuente de alimento larvario más utilizado para la cría masiva con los huevecillos de la palomilla de los graneros, *Sitotroga cerealella* (Olivier) (Lepidoptera: Gelechiidae). Considerando lo anterior, el objetivo de este trabajo fue probar algunas dietas para larvas de *C. carnea* que hagan uso mínimo de huevecillos de *S. cerealella*, pero al mismo tiempo no afecten de forma significativa el desarrollo de los estados inmaduros y la fecundidad de los adultos.

Después de determinar experimentalmente el consumo diario de huevecillos de *S. cerealella* por cada instar de *C. carnea*, se sometió a larvas de segundo y tercer Instar del depredador a siete dietas diferentes, estas fueron: A) Huevecillos de *S. cerealella* en exceso para todos los instares, B) Huevecillos de *S. cerealella* para el primer Instar, y larvas de tercer y cuarto Instar de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) para los instares restantes, C) Huevecillos de *S. cerealella* para el primer Instar, y dieta artificial de Hassan y Hagen (1978) para los instares restantes, D) Huevecillos de *S. cerealella* para el primer Instar, y mielecilla artificial complementada con 25 huevecillos diarios para los instares restantes, E) Huevecillos de *S. cerealella* para el primer Instar, y dieta artificial de Hassan y Hagen complementada con 25 huevecillos diarios para los instares restantes, F) Huevecillos de *S. cerealella* para el primer Instar, y dieta artificial de Hassan y Hagen modificada para los instares restantes, G) Huevecillos de *S. cerealella* para el primer instar y 25 huevecillos diarios para los instares restantes. Para cada dieta se evaluó el efecto sobre el desarrollo larvario, desarrollo y peso de la pupa, sobrevivencia de larva hasta adulto, fecundidad y porcentaje de huevecillos viables.

Los resultados de los primeros ensayos mostraron que el consumo de huevecillos se incrementa de manera progresiva con cada Instar. El primero, segundo y tercer Instar de *C. carnea* consumieron un promedio de 34.0 ± 5 , 145.0 ± 18 y 788.0 ± 131 huevecillos de *S. cerealella*, respectivamente. En el segundo grupo de ensayos, se observó que la dieta influyó en el desarrollo larvario, peso de pupa, sobrevivencia hasta adulto y fecundidad (Cuadro 1).

La información obtenida sobre el consumo de huevecillos por *C. carnea* indica que las larvas de segundo Instar son las más apropiadas para efectuar liberaciones masivas de este depredador, ya que entre este Instar y el tercero consumieron, aproximadamente, el 96% del total de los huevecillos ingeridos durante la etapa larvaria. Además, el tipo y la cantidad de alimento proporcionado a *C. carnea* durante los instares larvarios afectaron notablemente el crecimiento y desarrollo posterior, como se evidenció con el exceso o falta de huevecillos de *S. cerealella* (tratamientos A y G). Dentro de la etapa larvaria, el tercer instar fue el más sensible a una escasez de alimento o, en su caso, a una nutrición inadecuada.

Cuadro 1. Influencia de la dieta larvaria sobre algunos parámetros biológicos de *Chrysoperla carnea*.

Dieta	Duración Total larva a adulto	Peso de la pupa (x+s)	Sobrevivencia de larva a adulto (%)	No. de huevecillos diarios/hembra ²	Huevecillos viables (%)
A	17.3 ± 0.9 ^a	12.0 ± 1.9 ^a	87 ± 8.9 ^a	11.6 ± 1.0 ^{ab}	88
B	20.4 ± 1.4 ^b	10.8 ± 1.3 ^b	81 ± 6.3 ^a	12.7 ± 1.8 ^a	87
C	24.0 ± 2.1 ^c	7.8 ± 1.2 ^c	49 ± 24 ^b	8.3 ± 1.0 ^b	94
D	20.1 ± 1.3 ^b	7.8 ± 1.2 ^c	68 ± 9.6 ^{ab}	10.5 ± 1.3 ^{ab}	93
E	20.1 ± 1.4 ^b	8.3 ± 1.3 ^c	75 ± 12.5 ^{ab}	10.5 ± 1.3 ^{ab}	89
F	---	---	---	---	---
G	27.4 ± 1.6 ^d	4.6 ± 0.7 ^d	16 ± 15.0 ^c	---	---

¹ Los datos que presentan la misma letra en cada columna no son significativamente diferentes (tukey $\alpha = 0.05$)

² Promedio de 30 días

El tratamiento A (testigo) fue superior en todos los aspectos al resto de, tratamientos. La dieta artificial de Hassan y Hagen, tal y como se elaboró en este trabajo, afectó adversamente el desarrollo y fecundidad de *C. carnea*. El uso de mielecilla artificial, cojo complemento alimenticio en la dieta de huevecillos de *S. cerealella*, tuvo efectos positivos en cada uno de los parámetros evaluados. Sin embargo, el porcentaje de sobrevivencia fue bajo con respecto al testigo.

LITERATURA

- Hassan, S. A. and K. S. Hagen. 1978.** A new artificial diet for rearing *Chrysoperla carnea* larvae (Neuroptera: Chrysopidae). Z. Ang. Entomol. 86: 315-320.
- Legaspi, J. C., R. I. Carruthers and D. A. Nordlund. 1994.** Life history of *Chrysopa rufilabris* (Neuroptera: Chrysopidae) provided sweetpotato whitefly *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) and other food. Bio. Con. 4: 178-184

INFLUENCIA DE INTERVALOS DE ALIMENTACION CON HUEVECILLO DE *Sitotroga cerealella* Olivier PARA OBTENCION DE PUPAS DE *Chrysoperla carnea* Stephens EN LABORATORIO.

M. C. César Cota Gómez

Centro Regional de Estudios y Reproducción de Organismos

Benéficos-SAGAR

Km. 1.5. Carretera Mexicali-San Felipe

CP 21239 Mexicali, B. C.

INTRODUCCIÓN

La mosquita blanca *Bemisia argentifolii* Bellows y Perring, ocasionó durante 1991, pérdidas económicas en cultivos de hortalizas así como en algodón en el valle de Mexicali, B. C. Durante 1992 se estableció un programa de cría masiva *Chrysoperla carnea* Stephens en condiciones de laboratorio, como parte del manejo integrado de la mosquita blanca. Conocer algunos aspectos que influyen en la obtención de pupas en la fase de cría larvaria, motivó a, realizar este trabajo de investigación en el CREROB-SAGAR.

ANTECEDENTES

Diferentes investigadores han utilizado distintos intervalos de alimentación para alimentar a las larvas de *C. carnea*. Ridgway, Morrison y Badgley (1970), efectuaron cinco alimentaciones con huevecillo de *S. cerealella* después de la emergencia de las larvas, obteniendo casi el 66% de pupas; mientras que Morrison, House y Ridgway (1975), con la misma dieta dieron cuatro alimentaciones con un intervalo de tres días a razón de 3.0 g por cada alimentación, esta metodología produjo el 76% de pupas del total de las celdas de cría. No obstante Morrison y Ridgway (1976), con la misma técnica obtuvieron 83% de pupas. Morrison, (1977), dio alimentaciones con intervalos de 3 a 4 días, estas unidades producían pupa en un 93% de las celdas infestadas.

OBJETIVO

Determinar el mejor intervalo de suministro de alimento, para la obtención del mayor número de pupas en la cría larvaria de *Chrysoperla carnea* Stephens.

METODOLOGÍA

El experimento se realizó con un diseño experimental completamente al azar con tres tratamientos y seis repeticiones. Los tratamientos asignados fueron alimentar a las larvas de una novena generación de *Chrysoperla carnea* con huevecillo congelado de *Sitotroga cerealella* a intervalos de 24, 48 y 72 hr durante 13 días. Las variables evaluadas fueron; número de pupas obtenidas, larvas que no puparon, y adultos farate, 17 días después de la incubación del huevecillo; así mismo se evaluó la cantidad de

huevecillo consumido de *Sitotroga cerealella*. La temperatura durante el experimento de la cría larvaria fue de 26.3 ± 1.20 °C y humedad relativa de $60.1 \pm 8\%$.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten concluir que para una novena generación, las larvas que fueron alimentadas cada 24 horas con huevecillo de *Sitotroga cerealella*, obtuvo el mayor número de pupas con un valor de 412.83 ± 53.26 por unidad de cría larvaria, seguido por el intervalo de 48 horas con 351.50 ± 72.34 y finalmente el de 72 h 218.17 ± 38.39 pupas

(Cuadro 1). Así mismo con el intervalo se obtuvo el de 24 horas se obtuvo el menor número de larvas sin pupar 17.66 ± 4.32 , mientras que el valor más alto se obtuvo con el intervalo de 72 horas con 76.33 ± 11.07 larvas sin llegar al estado de pupa. El mayor número de adultos farate obtenidos 17 días después de la incubación del huevecillo, fue cuando las se alimentaron cada 24 hora con 3.16 ± 1.60 individuos, mientras que con el intervalo de 48 horas el valor fue de 1.33 ± 0.81 individuos y el de 72 horas con un valor de 0.50 ± 0.83 adultos farate por unidad de cría. Las larvas alimentadas cada 24 horas consumieron el mayor número de huevecillos de *Sitotroga cerealella* con un valor de 30.90 ± 1.75 gramos por unidad de cría, las alimentadas cada 48 horas \pm con 23.43 ± 1.09 gramos, mientras que el de 72 horas con 19.40 ± 1.42 gramos de *Sitotroga cerealella* (Cuadro 2).

Cuadro 1. Número de pupas obtenidas en un régimen de tres intervalos de alimentación de larvas de *Chrysoperla carnea* Stephens, 17 días después de la incubación del huevecillo. 1995.

Intervalo de alimentación (hr)	Número de pupas	Desviación estándar
24	412.83 a	± 53.26
48	351.50 ab	± 72.34
72	278.17 bc	± 38.39

Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales: Tukey ($P > 0.05$).

Cuadro 2. Cantidad de huevecillo de *Sitotroga cerealella* Olivier consumido por larvas de *Chrysoperla carnea* Stephens, alimentadas en un régimen de tres intervalos de alimentación. 1995.

Intervalo de alimentación (hr)	Huevecillos consumidos	Desviación estándar
24	30.90 a	± 1.75
48	23.43 b	± 1.09
72	19.40 c	± 1.42

Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales: Tukey ($P > 0.05$).

REPRODUCCION DE *Chrysoperla* sp. A PARTIR DE HUEVECILLOS OBTENIDOS DE PALOMILLA *Sitotroga cerealella* (OLIVIER) DE DESECHO.

¹Velásquez Matadamas R.,

¹Juárez Gonzáles. L y

²Bravo Mosqueda E.

Centro Regional de Estudios y Reproducción de Organismos Benéficos.

Domicilio conocido Sto, Domingo Barrio Bajo, Etla, Oax.;

Tel. 91 (951) 5-36-00 ext, 8845,

2.Campo Experimental Valles Centrales de Oaxaca;

Manuel Doblado No. 1010, Esq. Periferico.

Oaxaca, Oax., CP, 68000

Tel. 91 (951) 6-61-81

La crisopa o león de los áfidos, es considerada como uno de los depredadores más efectivos razón por la cual se le utiliza para el control de diversas especies de insectos, entre las que se encuentran pulgones, gusano bellotero, y Mosquita blanca, entre otras. Actualmente en México, a este insecto benéfico se le reproduce empleando para su alimentación huevecillos de *Sitotroga cerealella* (Olivier), lo cual es bastante costoso, puesto que a partir de un litro de huevecillos de palomilla cuyo valor es de \$ 2,500.00, se obtienen en promedio 150 cc. de huevecillo de crisopa.

Ante tal situación, el Centro Regional de Estudios y Reproducción de Organismos Benéficos de Oaxaca, realizó el presente trabajo teniendo como objetivo el reducir los costos de producción de *Chrysoperla* sp, Para ello y dado que dentro del proceso de producción de huevecillos de *S. cerealella* ya sea para utilizarlos como huéspedes de *Trichogramma pretiosum* Riley o bien de la misma crisopa, muchas palomillas eran desechadas (quemadas), se planteó utilizar estos desechos para obtener de ellos huevecillos para alimentar al depredador en cuestión. Para la obtención de huevecillos a partir de palomillas de desecho, se procede a moler en un medio acuoso el material de desecho, dejandose reposar la "mezcla" y así se sedimenten los huevecillos extraídos, una vez que estos se hayan sedimentado se pasa a un proceso de decantación hasta que el agua salga limpia, para luego separar los huevecillos del agua mediante un tamiz de malla fina y por último se someten los huevecillos obtenidos a un proceso de secado con aire. Después del proceso anterior, el huevecillo puede ser utilizado para la alimentación de las larvas de crisopa.

Mediante la utilización de este sistema, es posible obtener 90 cc de huevecillo de *Chrysoperla* spp./ por litro de huevecillo de palomilla molida, es decir 40% menos de lo obtenido cuando se emplea huevecillo proveniente de palomillas normales; sin embargo, y considerando que el costo del proceso para obtener un litro de huevecillo de palomilla de desecho es de alrededor de \$ 70.00, comparado con los \$2,500.00 de un litro de huevecillo de palomilla normal, entonces el costo de 1 cc de huevecillo de crisopa se reduce de \$16.70 a \$0.80, lo cual significa una reducción de 95% en los costos de producción.

Considerando lo antes expuesto, es posible afirmar que el proceso antes descrito para la producción de huevecillos de *Chrysoperla* sp. es técnica y económicamente viable.

INFLUENCIA DE DIETAS ARTIFICIALES EN LA FECUNDIDAD DE *Chrysoperla carnea* Stephens EN UN INTERVALO DE TIEMPO EN CONDICIONES DE LABORATORIO.

M.C. César Cota Gómez

Centro Regional de Estudios y Reproducción de organismos Benéficos-SAGAR
km 1.5 Carretera Mexicali-San Felipe
CP 21230 Mexicali, B. C.

INTRODUCCIÓN

La hembra ocupa en estado adulto una alta y considerable cantidad de proteínas para la maduración normal de los oocitos, así como para una continua y copiosa secreción de las glándulas accesorias (canard, Sémeria y New, 1984). Según Norlund y Morrison (1992) la dieta propuesta por Hagen y Tassan en 1970 que consistía en 4.8 partes de levadura, 5.8 partes de azúcar y 10 partes de agua, se sigue utilizando en prácticamente todos los laboratorios de cría masiva de este depredador.

OBJETIVOS

Conocer la influencia de dos dietas alimenticias artificiales en la fecundidad de adultos hembras de *Chrysoperla carnea* en condiciones de laboratorio, así como el patrón de comportamiento de la producción de huevecillos en un intervalo de tiempo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para realizar esta evaluación se utilizó una quinta generación de adultos obtenida dentro del laboratorio, el estudio se realizó bajo un diseño experimental completamente al azar con dos tratamientos y cinco repeticiones, los tratamientos asignados fueron las dietas artificiales "Lacewing Advanced Formula" y "Quik-Gro", ambas dietas tienen como base levadura seca e inactiva *Saccharomyces fragilis*,

Las variables evaluadas fueron producción de huevecillo, radio sexual, y mortalidad. La temperatura a la que fue sometida la cría de adultos fue de 27 ± 0.80 centígrados y una humedad relativa de $52 \pm 4\%$.

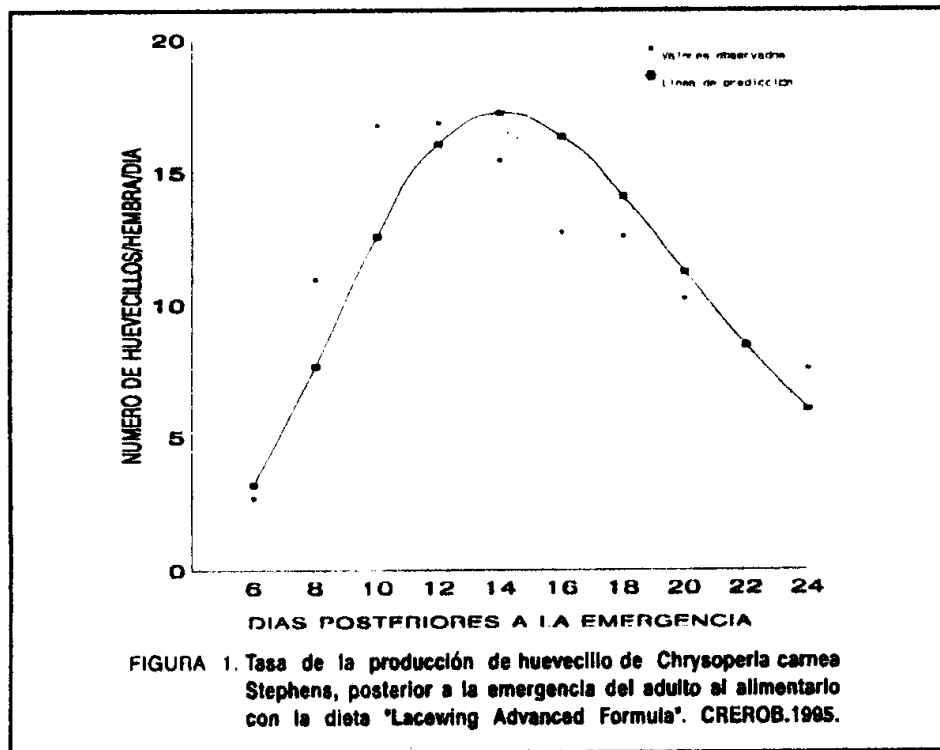
RESULTADOS

En la cría de adultos, en una quinta generación obtenida en laboratorio, la dieta "Lacewing Advanced Formula" produjo la mayor cantidad de huevecillo por hembra con un valor de 229.03 ± 22.18 en 19 días de ovipostura, que equivale a 12.05 ± 1.16 huevecillos por hembra por día, mientras que con "Quik-Gro" fue de 170.45 ± 28.28 huevecillos por hembra en 19 días de ovipostura, y un valor por hembra por día de 8.97 ± 1.46 huevecillos. El comportamiento de la producción de huevecillo por hembra por día, presentó un efecto exponencial, y se observó que para el caso de "Lacewing Advanced Formula" el punto más alto de producción se presentó a los 12 días después

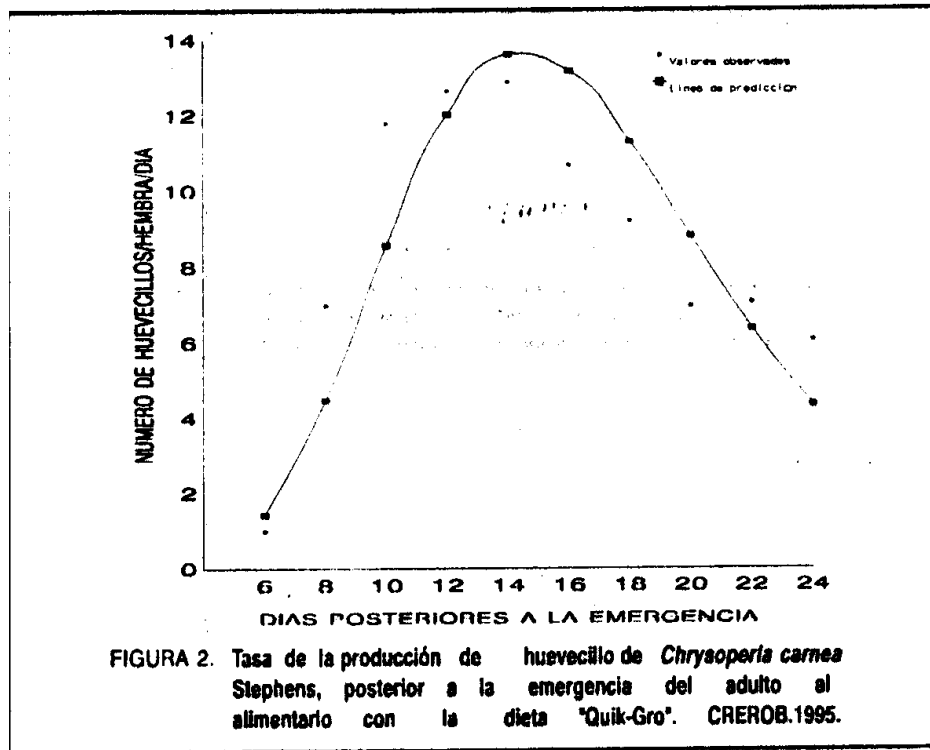
de la emergencia de los adultos con un valor de 16.88 (Figura 1); para el caso de "Quik-Gro" el punto más alto de ovipositura se presentó a los 14 días después de la emergencia de los adultos, con un valor de 12.87 huevecillos, y posteriormente la producción declinó de manera paulatina (Figura 2). El ratio sexual en cría masiva fue de 47.54% hembras y 52.46% de machos, prácticamente una relación 1:1.

Solamente murió el 16% de los insectos confinados, sin embargo, aún con prácticamente el 85% de los adultos vivos, la producción de huevecillo por hembra por día, presentó un promedio similar al segundo día de haberse iniciado la oviposición.

El modelo de predicción obtenido para la figura 1 fue: $Y = 0.000781n^{6.0886} e^{-0.4332n}$



El modelo de predicción obtenido para la figura 2 fue: $Y = 0.0000384n^{7.6332} e^{-0.5262n}$



ENEMIGOS NATURALES DE *Chrysoperla carnea* Stephens EN EL VALLE DE MEXICALI, B. C.

**M. C. Armando Pulido Herrera e
Ing. Leovaldo García Casas.**

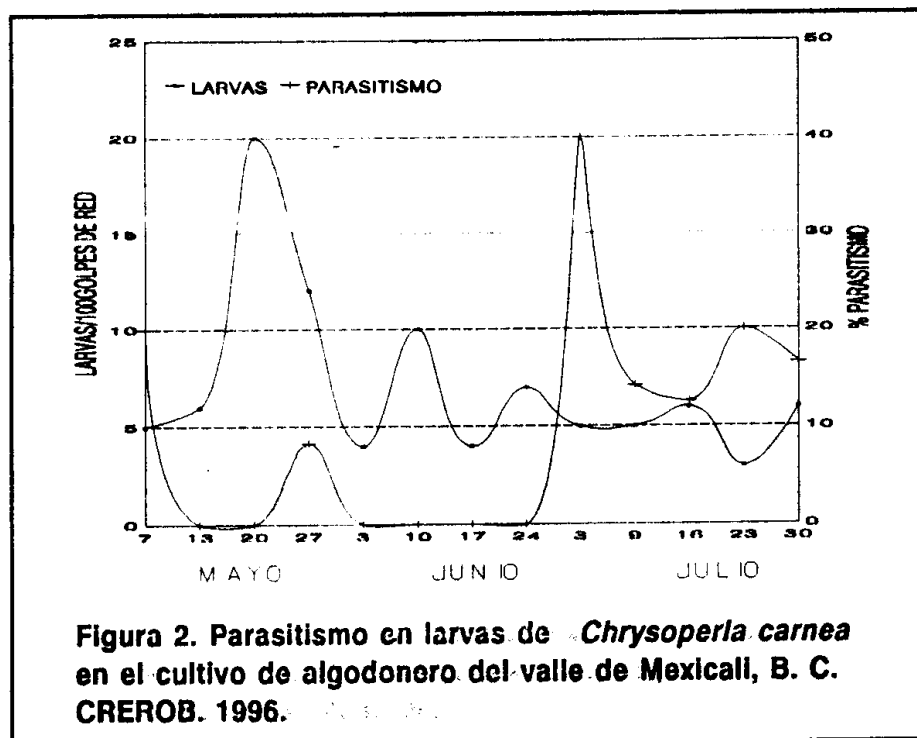
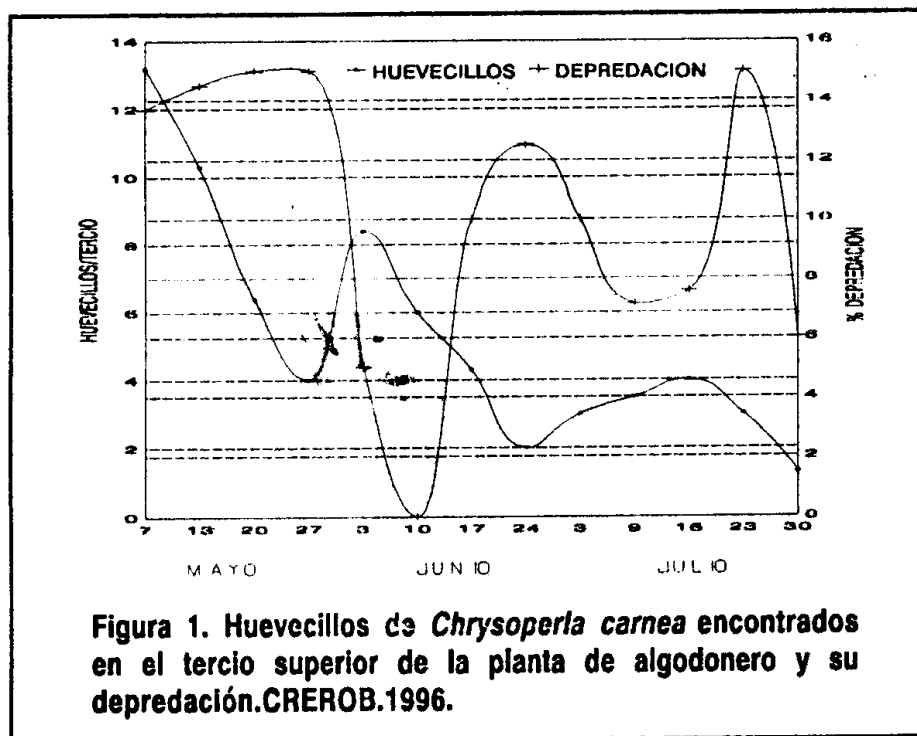
Centro Regional de Estudios y Reproducción de Organismos
Benéficos-SAGAR. Km 1.5 Carr. a San Felipe.
CP.2130. Mexicali, B. C., México.
Fax (65) 62-77-61.

Con el propósito de conocer el parasitismo y depredación sobre los estados de desarrollo de *Chrysoperla carnea* se efectuó el presente estudio en la zona algodонера del valle de Mexicali, durante los meses de mayo a julio cuando el desarrollo del cultivo tenía 13 nudos.

Para conocer el complejo de enemigos naturales de *C. carnea* se efectuaron colectas de todos los estados de desarrollo de este depredador los cuales se observaron bajo microscopio y se mantuvieron en cámaras de emergencia.

En los huevecillos colectados no se manifestó parasitismo, por lo que se observó únicamente porcentaje de depredación el cual fluctuó de 5% hasta 15% durante el ciclo del cultivo (Figural 1). Los depredadores que se observaron durante este período en orden de importancia, de acuerdo a la densidad, fueron: chinche pirata *Orius* sp, diferentes especies de arañas, chinche ojona *Geocoris* sp, chinche pajiza *Nabis* sp, chinche asesina *Zelus* pp, catarina *Hippodamia* sp. y escarabajo verde *Collops* sp.

En las larvas no se observó depredación pero si parasitismo que varió desde 0% hasta 40% (Figura 2) causado por *Tetrastichus* sp perteneciente a la familia Eulophidae. Este parasitoide estuvo, presente con mayor frecuencia en el mes de julio, y oviposita en el estado larvario y emerge en el estado de pupa de *C. carnea* en grupos de 17 - 28 avispitas por individuo. También se detectó otro parasitoide que ataca el estado de pupa el cual se identificó como *Catalaccus* sp de la familia Pteromalidae del cual no se estimó el parasitismo. En los adultos no se observaron síntomas, de enfermedades ni parasitismo, la muerte de estos fue sólo por efecto de manejo.



MANEJO Y PRODUCCION MASIVA DE *Cotesia flavipes* (Cameron)

**Adolfo Caro Gastelum *,
Arnulfo Pérez Flores y
Javier P. Velasco Gómez.**

Compañía Azucarera de Los Mochis, S. A.,
Prolongación Vicente Guerrero Sur s/n, Col. Azucarera,
Los Mochis, Sinaloa.
Fax: 12-04-36, 12-45-84, Tel.: 12-08-15, 12-43-51.

Cotesia flavipes pertenece al orden Hymenoptera familia braconidae es originario de Pakistán, es un parasitoide gregario de la fase larval de los barrenadores del tallo parasita las 22 especies del genero *Diatraea* penetra por los orificios que deja el barrenador en las cañas lo busca y lo parasita en su interior también parasita a las larvas que salen en la mañana, tiene un potencial de reproducción grande 70-120 avispas por cada larva de barrenador su ciclo de vida es de 16 a 25 días actualmente es el parasitoide utilizado para el control de barrenadores de la caña de azúcar en Brasil, Venezuela, Argentina, Costa Rica, Honduras, Panamá, Barbados, Texas (Sta. Rosa) La Florida y Louisiana.

El 23 de enero de 1993 se inició la cría masiva de *Cotesia* proponiendo como meta a un año producir 5'000,000 de parasitoides al mes y evaluar en condiciones de campo su capacidad parasítica y adaptación.

Para la cría del barrenador y el parasitoide se tiene establecido un laboratorio que cuenta con 9 salas y se trabaja con, estrictas normas de calidad de producción desde hace 3 años, durante este período se han producido 227' 339,880 adultos de *Cotesia* y se han liberado en campo 205'679,348 adultos de *Cotesia* sp los muestreos de campo para la recuperación del parasitoide se ha obtenido un 5.00% de parasitismo en promedio, actualmente se continúa con la cría de *Cotesia* y las liberaciones en campo

LITERATURA CITADA

- Badilla F. Francisco, Solis I. (1984).** Descripción de las salas que componen un laboratorio de cría masal de los parasitoides de *Diatraea* spp. Dirección de investigación y Extensión de la Caña de azúcar (D.I.E.C.A.) Costa Rica, Centroamérica. Boletín Informativo No. 14, 4 p.
- Badilla F. Francisco. (1992)** Metodología para la reproducción de *Cotesia flavipes* usada en (D.I.E.C.A.) Costa Rica, Centroamérica, 9 p.
- Badilla, F. Francisco, Solis 1. (1994).** Manual de producción del parasitoide *Cotesia flavipes* para el control biológico de los taladradores de la caña de azúcar *Diatraea* spp. en Costa Rica, Centroamérica, 24 p.
- Gaviria, M. Jaime. (1981).** Curso sobre control biológico de barrenador, Ingenio Río Paila, S. U Valle de Cauca Colombia. 75 p.
- Toledo, 1. José A. (1987).** Informe de la comisión realizada a Venezuela y Brasil. Instituto para el mejoramiento de la producción de azúcar (I.M.P.A.) México. 59 p.

SUSCEPTIBILIDAD DE LAS BACTERIAS AISLADAS DEL SISTEMA DE CRIA MASIVA *IN VITRO* DE *Catolaccus grandis* HYMENOPTERA: PTEROMALIDAE

¹Tijerina Garza María de la Paz,

²Antonio A. Guerra y

¹Aurora Garza Zúñiga.

¹Facultad de Agronomía,
Universidad Autónoma de Nuevo León (FA-UANL)
Carretera Zuazua-Marín km 17. Fax 80101,

²USDA, ARS-BCPRU.
Weslaco, Tx. U.S.A.

Los daños que ocasiona el picudo *Anthonomus grandis* a plantíos de algodón son considerables en todos aquellos lugares donde se comercializa este cultivo, su control por métodos químicos es costoso e ineficiente. Entre los métodos alternativos para el control natural de esta plaga se encuentra, la utilización de parasitoides. Summy y colaboradores, (1994) realizaron liberaciones masivas de *Catolaccus grandis* en campos de algodón experimentales y comerciales en el Valle del Río Grande en Texas y comprobaron la habilidad de este parasitoide (65%, a 80%) para parasitar a las larvas del tercer estadio del picudo del algodonoero.

Los programas de control biológico por liberaciones masivas requieren de gran número de parasitoides. La forma mas económica de obtenerlos es por medio de la cría masiva "*in vitro*" (Guerra y colaboradores, 1993, 1994). Sin embargo, un factor limitante muy importante es la contaminación del sistema de cría y la dieta artificial por microorganismos (Guerra, comunicación personal) con una elevada tasa de mortalidad disminución de la producción y pérdidas económicas. Recientemente se identificó la flora bacteriana del sistema de cría de *C. grandis* (Tijerina y colaboradores, no publicado).

El objetivo de este estudio fué determinar el Patrón de susceptibilidad de las bacterias presentes en el sistema de cría de *C. grandis* con la finalidad de tomar las medidas efectivas para su control. Se planteó la siguiente hipótesis: Si se conoce la susceptibilidad de las bacterias presentes en el sistema de cría de *C. grandis* a diferentes antimicrobianos, las medidas adoptadas para su control serán efectivas.

Se realizaron pruebas de sensibilidad "*in vitro*" semicuantitativas utilizando multidiscos comerciales (Bigaux) impregnados con 12 antimicrobianos. A partir de cada cepa bacteriana se inocularon 5 ml. de caldo soya tripticasa, se incubaron a 35 °C durante 2 a 5 h y se ajustó la turbidez al tubo 2 del nefelómetro de MacFarland.

La medición de los halos de inhibición se hizo con la plantilla diseñada para este propósito por el fabricante y se clasificaron las cepas en resistentes (R), intermedias (I), y susceptibles (S) dependiendo del diámetro del halo de inhibición. El procedimiento se repitió para cada una de las 23 cepas obtenidas de 21 sitios del sistema de cría de *C. grandis*.

Cuadro 1. Sensibilidad a diferentes antimicrobianos de bacterias aisladas de un sistema de cría masiva de *Catolaccus grandis*.

BACTERIA	ANTIMICROBIANO												
AEROMONAS HYDROPHILA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	I	S	S	R	S	R	R	S	S	S	S	R	I
	II	S	S	R	R	R	R	R	R	S	S	R	I
	III	R	S	R	S	R	R	R	I	R	S	R	R
	IV	S	S	R	I	R	S	S	I	S	S	R	I
	V	I	I	I	I	I	R	R	S	R	R	S	I
	VI	I	R	R	S	R	R	R	S	R	R	R	R
CITROBACTER FREUNDII													
	I	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	R	I
	II	S	S	R	S	R	S	S	S	S	S	R	I
PSEUDOMONAS FLUORESCENS	III	I	I	R	S	R	S	S	R	S	S	R	I
	I	I	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	I
PSEUDOMONAS AERUGINOSA													
	I	R	S	R	R	R	R	R	R	S	S	S	I
	II	S	S	R	S	R	S	S	S	S	S	R	I
	III	I	I	S	S	R	R	R	S	S	S	S	I
ENTEROBACTER AGGLOMERANS	IV	R	R	R	R	R	S	R	R	S	S	R	I
	I	I	I	R	S	R	S	S	R	S	S	R	I
	II	I	S	R	R	R	R	R	S	S	S	R	I
MICROCOCOCCUS SP.	III	I	S	I	R	R	R	R	S	I	S	S	I
	IV	S	R	R	S	R	R	S	S	R	S	R	I
SERRATIA SP. FLAVOBACTERIUM SALMONELLA SP.	I	S	S	R	R	R	S	R	S	S	S	S	I
	II	R	R	R	S	R	R	R	S	S	S	S	I
	I	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	R	I
	I	I	I	S	I	I	R	R	S	R	S	S	I
	I	R	R	R	S	R	R	R	S	S	S	S	I

En el cuadro 1 se pueden observar los resultados de las pruebas de sensibilidad de las bacterias a los antimicrobianos. Las bacterias que mostraron mayor resistencia fueron: *Pseudomonas* sp. en todos los lugares donde se detectó, *Aeromonas* sp. en cuarto de cría del parasitoide, *Salmonella* sp. en dieta del parasitoide y piso del cuarto de cría y *Enterobacter* sp. en medio ambiente del cuarto de cría.

Es necesario hacer pruebas con diferentes concentraciones individuales de los antimicrobianos para cada cepa y además probar otras sustancias germicidas para determinar efectividad y concentración óptima.

BIBLIOGRAFIA

- Guerra, A. A. , K. M. Robacker y S. Martinez. 1993.** In vitro rearing of *Bracon mellitor* and *Catolaccus grandis* with artificial diets devoid of insect components, Entomol. Exp! 68: 303-307.
- Guerra, A. A. S. Martinez and H, S. del Rio. 1994.** Natural and Synthetic oviposition stimulants for *Catolaccus grandis* (Burks) females. J. Chem. Ecol. 20: 7-12.
- Jang, E. B. and K. A. Nishijima. 1990.** Identification and Atractancy of bacteria Associated with *Dacus dorsalis* Diptera: Tephritidae; Envirom. Entomol. 19 (6): 1726-1731.
- Sikorowsky, P.P., A.D. Kent, O.H. Linbeg, G.W. Ygul and J. Robertson. 1980.** Laboratory and Insectary studies on the Use of Antibiotics and Antimicrobial Agents in MassRearing of Boll Weevils. J. Econ. Entomol. 73: 106-110.
- Sikorowsky, P,P,, and A.M. Lawrence. 1994.** Microbial Contamination and Insect Rearing. American Entomologist. pp 240-253.
- Summy, K.R. , J.A. Morales Ramos, E.G. King, D.A. Wolfenbarger, A.W. Scott and J.B. French. 1994.** Integration of Boll Weevil Parasite Augmentation into the Short-season cotton Production System of the Lower Rio Grande Valley. pp 953-955. In: Proc. Beltwide Cotton Conference National Cotton Council, San Diego, CA.

**CRÍA MASIVA DEL PARASITOIDE *Macrocentrus prolificus* (Wharton)
(HYMENOPTERA: BRACONIDAE)**

**Adolfo Caro Gastélum *,
Arnulfo Pérez Flores y
Javier P. Velasco Gómez.**

Compañía Azúcar era de Los Mochis, S. A.,
Prolongación Vicente Guerrero Sur s/n,
Col. Azucarera, Los Mochis, Sinaloa.
Fax: 12-04-36, 12-45-84, Tel.: 12-08-15, 12-43-51.

Macrocentrus prolificus es un parasitoide de larvas de barrenadores *Diatraea* spp y *Eoreuma loftini*, se encuentra en forma natural en las áreas cañeras de los Ingenios del Valle de Culiacán, Sinaloa durante todo el año mientras que en el área cañera del Ingenio Los Mochis no existía (I.M.P.A. Campo Experimental Sinaloa 1988).

En muestreos realizados por el I.M.P.A. durante 1988 para determinación de especies de barrenadores y parásitos en el Ingenio La Primavera de Navolato, Sinaloa, en febrero de ese año se detectó un 16.00% de parasitismo en campo con *Macrocentrus prolificus*.

La distribución geográfica de *Macrocentrus* incluye Los Reyes, Michoacán y Autlán, Jalisco sobre *Diatraea magnifactella*. En base a esta información en enero de 1995 en el laboratorio de control biológico de la Compañía Azucarera de Los Mochis, S. A. se inició la cría de *Macrocentrus prolificus* con parasitoides colectados en la zona cañera del Ingenio Rosales, en Costa Rica, Sinaloa.

Utilizando la metodología de James W. Smith Jr. del Departamento de Entomología Texas A&M University College Station, Texas U.S.A.

Con el objetivo principal de criar en forma masiva el parasitoide y evaluar en condiciones de campo su capacidad parasítica y adaptación.

De enero de 1995 a abril de 1996 se han producido 71285,020 adultos de *Macrocentrus* y se han liberado en campo 5'613,300 adultos de *Macrocentrus*.

El parasitoide en campo ha demostrado que tiene buen potencial debido a que en los lotes donde se han realizado liberaciones, se han hecho evaluaciones para la recuperación y hemos encontrado entre 5.0% y 15.0% de parasitismo.

Estos resultados se consideran preliminares debido a que se continúa con la cría de *Macrocentrus* y las liberaciones en campo.

LITERATURA CITADA

- Instituto para el mejoramiento de la Producción de Azúcar (I.M.P.A.)** Campo experimental Sinaloa, Costa Rica, Sinaloa, Programa de protección Vegetal, Libreta de Campo (1988) Información de experimentos agrícolas (determinación de especies de barrenadores y parásitos) 40 p.
- Rodriguez del Bosque, L. A. and J.W. Smith Jr. (1988).** Exploration for parasites of sugarcane stalkborers (Lepidoptera: Pyralidae) in Michoacán and Jalisco, México, Tx. Agric. Sta. Pr. 4672, 8p.
- Smith J.' W. Jr. R. N. Wiedenmann, and I A. Overholt (1993).** Parasites of lepidoptera stemborers of tropical gramineous; plants ICIPE Science Press, Nairobi, Kenya, 89 p.

CONVENIENCIA DE ESTABLECER UN CENTRO NACIONAL DE PRODUCCION DE *Sitotroga cerealella* (Olivier)

Ing. Morales Pérez Anastasio

Asesoría Técnica en Control Biológico de Plagas Agropecuarias,
Calle de la Armería No. 9, Col. Villa Satélite.
Hermosillo, Sonora, Mex.
Tel.91(62)16-48-39

La palomilla de los graneros, *Sitotroga cerealella*, se le reproduce masivamente para la obtención de sus huevecillos, los cuales son usados en la multiplicación del parasitoide *Trichogramma* sp. y para alimentar larvas en laboratorio del depredador *Chrysoperla* sp, Los Centros Reproductores administrados por los Comités, Patronatos, Juntas de Sanidad Vegetal, así como los laboratorios privados, están obteniendo volúmenes de producción de huevecillo *Sitotroga* bajos, es decir, existe más demanda que oferta. Esto ha propiciado la importación de este biomaterial de los Estados Unidos de Norte América, con las consecuencias de introducir al país material de dudosa calidad, alto costo, fuga de divisas, retraso en los programas de un laboratorio, etc.

Son varios los factores que han influido para que estos volúmenes de huevecillo no sean los deseados, entre ellos podemos citar los siguientes:

- a) Invasiónn frecuente de contaminantes biológicos a la palomilla como *Pediculoides ventricosus* (Newport), *Habrocytus cerealella* (Ashmead) y *Xylocoris flavipes* (Reuter).
- b) Falta de equipo y de materia prima (Trigo).
- c) Reducida Capacidad Instalada.
- d) Falta de apoyo económico para expansión, aunque las necesidades así lo requieran.
- e) El uso de gabinetes, antieconómicos y poco productivos.
- f) Metodologías de explotación artesanales, teniendo como resultado frecuentes quejas por parte del personal operativo por cuestiones de salud,
- g) Distracción de 101 recursos humanos en los Centros para optimizar la producción por atender a otros programas desarrollados en los laboratorios.

A consecuencia de la falta de *Sitotroga*, se ha importado *Trichogramma* y *Chrysoperla* para complementar la demanda que existe por parte del productor. En el caso de *Chrysoperla* el problema no es muy grave, pero sí en *Trichogramma* por la gran diversidad de biotipos existentes y a la metodología de parasitación utilizada, que en muchos de los casos no es la indicada pero sí la más comercial.

Los objetivos del presente trabajo es analizar la conveniencia de establecer un Centro Nacional de Reproducción de *Sitotroga cerealella* en un lugar de la República con vías de comunicación aéreas y terrestres a todo el país, así como el clima más apropiado para bajar costos de producción por concepto de climatización. Esto tendría como consecuencia tener personal especializado en la Reproducción de *Sitotroga*, contar con

huevecillo disponible en cualquier época del año y en cantidades según sea necesario, - tanto de huevo fértil como congelado.

Este Centro deberá contar con la aprobación y el reconocimiento de la Dirección General de Sanidad Vegetal y podrá ser administrado por cualquier Comité solvente económicamente o por alguna empresa privada que siga toda la normatividad que existe a este respecto y llevar un estricto control de calidad.

Con esto, todos los laboratorios de México contarán con un proveedor confiable en todo tiempo y evitar introducir huevecillo de 5 ó 6 laboratorios diferentes a una sola sala como sucede actualmente, evitando con ello que el abanico de llegada de contaminantes se minimice.

**CRÍA MASIVA DEL PARASITOIDE *Xanthopimpla stemmator* (Thunberg)
(HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE)**

**Adolfo Caro Gastélum,
Arnulfo Pérez Flores, y
Javier P. Velasco Gómez.**

Compañía Azucarera de Los Mochis, S. A.,
Prolongación Vicente Guerrero Sur s/n, Col. Azucarera,
Los Mochis, Sinaloa.
Fax: 12-04-36, 12-45-84, Tel.: 12-08-15, 12-43-51.

El género *Xanthopimpla* es considerado originario de Etiopía e Indomalayo (Seyrig 1932) la distribución geográfica de *Xanthopimpla stemmator* incluye India, Asia, Indonesia, Malasia, Filipinas, Sri Lanka, Taiwan, Islas Mauricius. *Xanthopimpla* es un endoparásitoide solitario de pupas de barrenadores del tallo de gramíneas del viejo mundo. Se conocen más de 10 especies de hospederos (barrenadores noctuidos y pyralidos) de *Xanthopimpla stemmator* en su lugar de origen.

La actividad de buscar el huésped por parte de *Xanthopimpla* se estimula con la presencia del frass de la larva, el olor y el movimiento de la pupa de *Diatraea*.

Los adultos de *Xanthopimpla* viven de 30 a 45 días, Rodríguez del bosque realizó pruebas de aceptación de *Xanthopimpla* sobre los barrenadores *Diatraea lineolata*, *Diatraea saccharalis* y *Eoreuma loftini*. *Xanthopimpla* parasitó las 3 especies de barrenadores *Diatraea lineolata* con un 56%, *Diatraea saccharalis* con un 16% y *Eoreuma loftini* con un 23%.

El 22 de septiembre de 1995 James W. Smith Jr. del departamento de Entomología Texas A&M University College Station, Texas U.S.A. nos proporcionó 22 hembras apareadas del parasitoide *Xanthopimpla stemmator*, los parasitoides se trasladaron en un frasco con la tapa ventilada al llegar los Mochis, Sinaloa, quedaron 2 hembras vivas de *Xanthopimpla* y 17 pupas que habían sido expuestas al parasitoide en la estación experimental de Weslaco Texas, con este material biológico se inició la cría de *Xanthopimpla stemmator* con el objetivo principal de hacer pruebas de parasitismo en el laboratorio sobre pupas de *Diatraea considerata* y *Diatraea grandiosella* y posteriormente evaluarlo en campo.

Del 13 al 30 de noviembre de 1995 se realizaron pruebas de parasitismo con *Xanthopimpla* sobre pupas de *Diatraea considerata* se expusieron 857 pupas al parasitoide obteniendo 276 adultos de *Xanthopimpla* con un 32.20% de parasitismo en promedio. Se obtuvieron valores máximos de 47.27%, 48.88 y 56.00%.

Del 16 al 29 de diciembre de 1995 se realizaron pruebas de parasitismo con *Xanthopimpla* sobre pupas de *Diatraea grandiosella* se expusieron 229 pupas al parasitoide obteniendo 107 adultos del parasitoide con un 46.72% de parasitismo con valores máximos de 54.54% y 70.27%.

Durante enero a abril de 1996 se obtuvo una producción de adultos de *Xanthopimpla stemmator* de los cuales 25,601 avispas fueron hembras (50.32%) y 25,276 avispas fueron machos (49.68%) se lograron liberar en campo 42,059 adultos 21,024 avispas hembras 49.99% y 21,035 avispas machos (50.01%).

De acuerdo con los resultados obtenidos en las pruebas de parasitismo sobre pupas de *Diatraea considerata* y *Diatraea grandiosella* nos indican que *Xanthopimpla stemmator* tiene potencial para el control biológico de las especies de barrenadores existentes en el área cañera del Ingenio Los Mochis.

LITERATURA CITADA

- Hailemichael, Yared 1992.** Biology of *Xanthopimpla stemmator* (Thunberg) (Hymenoptera: Ichneumonidae) a pupal parasite of stalkborers (Lepidoptera: Pyralidae) Texas A&M University, College Station, 63 p.
- Rodríguez del bosque L. A., J. W. Smith Jr. and. P.. Darnell. 1993.** Potencial de *Xanthopimpla stemmator* (Hymenoptera: Ichneumonidae) como agente de control biológico de barrenadores del tallo de gramíneas en América. XVI Congreso Nacional de Control Biológico. Sociedad Mexicana de Control Biológico, Monterrey N.L. México 108 p.

**EFFECTO DEL ALIMENTO DE EMPAQUE PARA LIBERACION EN LA
SUPERVIVENCIA Y FECUNDIDAD DE *Diachasmimorpha longicaudata*
(HYMENOPTERA: BRACONIDAE) BAJO CONDICIONES SEMINATURALES.**

**Zenil Vargas Mauricio,
Pablo J. Montoya G. y
José L. Cancino.**

Campaña Nacional Contra Moscas de la Fruta,
Metapa de Domínguez, Chiapas, México.
Telefono y fax 6-49-55, 6-42-31,

El control biológico forma parte de los programas de manejo integrado de moscas de la fruta, por lo que en las zonas frutícolas de nuestro país, se estan realizando liberaciones inundativas del parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata* para combatir a esta plaga. A pesar de que los parasitoides adultos una vez liberados en el campo se alimentan de néctar, pólen, mielecilla producida por homópteros y del jugo de los frutos maduros principalmente de los que han caído al suelo, éstos deben ser previamente alimentados antes de su liberación con el fin de proporcionarles una mayor capacidad de sobrevivencia y así puedan desarrollar su labor de búsqueda y parasitación de una manera más eficiente. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto que puede tener el tipo de alimento con que se empaqueta *Diachasmimorpha longicaudata* para su liberación, en cuanto a su supervivencia y fecundidad.

Los tratamientos a evaluar consistieron en: 1) sin alimento, 2) alimento normal (azúcar + agua + secante), 3) azúcar + agua, 4) miel normal, 5) miel cristalizada, y éstos fueron implementados al momento de empaquetar la pupa para liberación. En cada bolsa de liberación se colocaron 2500 pupas con el alimento correspondiente distribuido en una tira de papel, se esperó la emergencia de adultos en un área con temperatura de 23 °C y 70% de HR durante 5 dls. Posteriormente se tomaron 50 hembras y 50 machos (de 4 y 5 días de emergencia, respectivamente) los cuales fueron colocados en jaulas tipo Hawaii (30x30x30 cm con base de madera y tela mosquitera) dejándolas en el interior de tina jaula de campo (3x2 m) bajo condiciones naturales, donde se realizó la exposición larvaria (350 larvas por unidad de exposición) durante los primeros 2 días (24 y 48 hrs) por 3 horas cada día, contabilizándose la mortalidad cada 24 horas durante 120 horas para obtener la supervivencia. De cada tratamiento se tomaron 100 pupas al azar para medir la fecundidad mediante el porcentaje de emergencia, llevándose a cabo un total de 8 repeticiones.

En el cuadro 1 se puede apreciar que no existe diferencia significativa (Tukey a 0.05) en la fecundidad de hembras de *D. longicaudata* para los diferentes tipos de tratamientos en evaluación, lo cual no deja en si de ser sorprendente, sobre todo si comparamos a las hembras sin alimento con los otros tratamientos, pues estos resultados indican que las hembras emergen con una dotación importante de huevos maduros que no dependen para su desarrollo de la alimentación que la hembra pueda obtener. Por otro lado en la figura 1 podemos notar que el tratamiento 4 (miel norma) es el que proporciona a través del tiempo, una mayor supervivencia a los adultos de este

parasitoide bajo condiciones de jaula de campo, aunque nuevamente no se registren diferencias significativas entre tratamientos para esta determinación.

Cuadro 1. Promedios de porcentajes de emergencia de adultos de *D. longicaudata* para los diferentes tratamientos en evaluación, Tapachula, Chiapas, 1995.

Fig. 1 Supervivencia de *D. longicaudata* como respuesta a los diferentes tratamientos y a la exposición de larvas de *A. ludens* a las 24 y 48 hr.

Como conclusión se puede esbozar que a pesar de que no se registren diferencias significativas entre tratamientos para las dos determinaciones de este estudio puede ser recomendable empacará los parasitoides con miel normal, a fin de proporcionarles a éstos la mayor probabilidad de supervivencia una vez liberados en el campo.

DIFERENCIA EN LAS MEDIDAS DE CONTROL BIOLOGICO PARA TRES POBLACIONES MEXICANAS DE *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith).

**López-Lavin Marilú,
José Luis Hernández Mendoza y
Alfonso Pescador-Rubio.**

Universidad de Colima-CUIDA:
Km. 39 Carretera Colima-Manzanillo,
A.P. 22, Estación de Tecomán, Col.
Tel (332)42043, Fax 46664,

RESUMEN

El gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* es un insecto polífago que ataca a más de doscientas especies de plantas en las diferentes regiones del Continente Americano. La polifagia del insecto está influenciada por los hábitos de desplazamiento del insecto, que emplea los movimientos de las masas de aires para avanzar (Pashley, D.1986). Los adultos son capaces de volar desde la Península de Yucatán hasta las costas sureñas de Norteamérica (Johnson, S.J., 1987). Esta capacidad de desplazamiento ha traído consigo una alta variabilidad genética entre las poblaciones. Esta condición se ha demostrado en las diferencias que existen en la resistencia a plaguicidas, los diferentes hospederos, los patrones electroforéticos, etc (Pashley, D.,1986).

Objetivo general:

Determinar las relaciones genéticas entre tres poblaciones mexicanas de *Spodoptera frugiperda*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los insectos prueba se mantuvieron en condiciones de laboratorio alimentándose con follaje fresco de maíz, realizándose mediciones durante el desarrollo larval de tres razas geográficas de gusano cogollero, que fueron obtenidas de Nuevo León, Sinaloa y Colima.

En base a las diferencias y observaciones sobre la biología de las tres poblaciones se considera que deben revisarse las medidas de control biológico a tomarse en cada región, ya que las larvas tienen diferencias notables entre ellas mismas. Esto, se basa en que las poblaciones tienen un desarrollo larval con diferencias detectables, la de N. L. en 26 días pasa de huevo a pupa, Sinaloa 21 días y finalmente Colima en solo 16 días.

Por otra parte las pupas también presentaron diferencias respecto al peso lo que puede implicar que tienen condiciones fisiológicas diversas; el peso promedio de pupas (mg) de N. L., de 169, Sinaloa de 157 y las pupas de Colima con un peso promedio de 177; analizando esta variable de acuerdo a su sexo se encontró que las pupas machos de N.

L. presentan un peso de 170, las hembras de 118 y el promedio del peso de machos de Sinaloa fue de 152, las hembras de 157; los machos de la población Colima -registraron un peso promedio de 170, las hembras de 118.

Respecto a la longitud de pupa (cm), los resultados obtenidos en las tres poblaciones, muestran ciertas diferencias, la longitud promedio de la población de N. L. es de 1.51, la de Sinaloa de 1.48 y finalmente la de Colima con 1.53 mg.

Por otra parte, la longitud de pupa (cm) de acuerdo al sexo, se tiene que las pupas macho de la población de N. L. midieron 1.51, las hembras 1.67, mientras los machos de Sinaloa registraron una longitud promedio de 1.42 y las hembras 1.35; finalmente los machos de la población de Colima midieron en promedio 1.55 y las hembras 1.51.

En los ensayos de sensibilidad a *B. thuringiensis* se encontraron diferencias entre las LD₅₀, quedando de la siguiente manera: La LD₅₀ para la población de N. L. fue de 0.23 mg/ml, la de la población de Sinaloa de 0.052 mg/ml y finalmente la de Colima con 0.01 mg/ml.

Respecto a las cruzas, los resultados de las pruebas que se realizaron sugieren que hay impedimentos importantes que limitan el apareamiento entre las tres poblaciones de *S. frugiperda* estudiadas. Estos datos son validos tanto al usar machos de una población para cruzarlas con hembras de la otra y viceversa.

REVISIÓN DE LITERATURA

- Johnson S.J.1987.** Migration and the life history strategy of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* in the Western hemisphere. Insect Sci. Appl. 8:543-549
- Pashley, D.P., 1986.** Host associated genetic differentiation in fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) a sibling species? Ain. Entomol. Soc. 79:898-904.

LA, QUÍMICA DEL MAIZ *Zea diploperennis* Y SU EFECTO SOBRE LA BIOLOGIA DE *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith)

**Farías-Rivera, Luis A.,
José. L. Hernández M., y
Alfonso, Pescador-Rubio.**

Universidad de Colima "CUIDA",
Km 39 Carr. Colima-Manzanillo,
C.P. 22, Crucero La Estación Tecmán, Colima.
Tel (332) 42043 Fax 46664;
correo elec.: alfpes@cgii.ucol.mx

RESUMEN

El maíz es el segundo cereal en importancia mundial con una producción anual de 449 millones de toneladas métricas, la cual se ve afectada por un sin número de factores. Por esta y otras motivaciones *Zea mays* ha sido estudiada, tanto en su origen como evolución siendo sujetos de controversias considerables. Esta polémica ha estimulado la investigación sobre la taxonomía, filogenia y últimamente la ecología de sus parientes silvestres cercanos (Benz B. F., 1993).

Entre otros, el estudio de los compuestos químicos que se encuentran en los tejidos de la planta, y que tienen un efecto en el control de sus herbívoros, ha revelado la importancia de estos (Espinosa-García, Inédito). Por ejemplo, recientemente se han identificado algunas moléculas en el maíz (MAYSINA, DIMBOA, ACIDO CLOROGENICO), involucradas en la resistencia de éste contra el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) que es una de las plagas que más lo afecta.

Por otro lado, en experimentos realizados con *Zea diploperennis*, maíz primitivo nativo del Estado de Colima, se detectó un efecto negativo sobre la biología del cogollero cuando éste es alimentado con su follaje (López-Maldonado, 1994). Esta respuesta sugiere que existen en este material uno o varios compuestos químicos, que pueden estar involucrados en ello.

Objetivo

Evaluar la respuesta de *S. frugiperda* a varios extractos químicos de *Z. diploperennis*.

RESULTADOS

Z. diploperennis fue cultivado en condiciones de campo; cuando la planta alcanzó su estado fonológico de 6 a 7 hojas libres fue cortada y se tomó una muestra del cogollo de 50 gr. Esta fue sometida a tres extracciones consecutivas con hexano, metanol y agua, recuperándose el residuo final. Los extractos concentrados y secados, así como el residuo remanente fueron incorporados a una dieta semisintética, cada fracción y el residuo fueron adicionados a 75 gramos de dieta y distribuidos en 25

recipientes estériles donde se colocó una larva neonata. Se hicieron observaciones durante su ciclo de vida para examinar los efectos en: sobrevivencia larval, peso final en L6; peso de las pupas, tiempo de desarrollo hasta la pupa, tiempo de la pupa al adulto, adultos emergidos y proporción sexual. Los resultados fueron sometidos al Análisis de Varianza y para la diferenciación de medias a la prueba de Student-Neman-Keuls ($p < 0.05$).

En relación con los tratamientos control, las larvas alimentadas con la dieta que contenía el extracto hexánico promovieron la mayor acumulación de biomasa; en contraste las alimentadas con la fracción metanólica sufrieron un efecto negativo en la proporción sexual, donde prevalecieron los machos. La fracción acuosa promovió una mortalidad al 100%; finalmente las larvas alimentadas con la dieta que contenía el residuo fibroso presentaron una alta mortalidad (80%), sufrieron un retraso en el tiempo de desarrollo larva-pupa (10 días) y tuvieron una reducción en peso larval y pupal en un 30% respecto a las larvas alimentadas con la dieta control.

REVISIÓN DE LITERATURA

Benz, Bruce F. (1993). Introducción en Biología, ecología y conservación del género *Zea*. Universidad de Guadalajara: 9-11.

Espinosa-García, Francisco: Secondary Metabolite Diversity And Plant Defense Theory: En trámite, 1-10.

López-Maldonado, Carmen (1994). Efecto de dos especies de *Zea* en la biología del gusano cogollero, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). Tesis Licenciatura FB, UMSNH, Morelia, Mich.

EFFECTO DE LA ALIMENTACION DE *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) Y SU SUSCEPTIBILIDAD A *Bacillus thuringiensis* B.

**Flores Hueso, Raymundo*,
A, Pescador Rubio y
J. L. Hernández M.**

Universidad de Colima-CUIDA,
Km 39 Carr. Colima-Manzanillo,
C.P. 22, Crucero La Estación Tecmán, Colima.
Tel (332)42043 Fax 46664.

RESUMEN

El maíz (*Zea mays* L.) como todos los vegetales es blanco de un sinnúmero de enemigos, entre los cuales *S. frugiperda* (J. E. Smith) es el insecto que mas lo ataca (López -Maldonado, 1994).

El desarrollo de variedades de maíz resistentes al ataque de cogollero es un método de prevención de infestaciones deseables tanto económicamente como a favor del medio ambiente (Yang et al., 1993). Una planta puede ser resistente al ataque de insectos plaga, por numerosas razones que incluyen, características morfológicas e investigaciones recientes han sugerido que la presencia de ciertos metabolitos secundarios (maysina, ácido clorogánico, DIMBOA, MBOA) de la planta tienen un papel importante al ataque de plagas (Atkinson et al., 1990).

El control biológico en el gusano cogollero es a base de insectos (himenópteros y Dípteros) y microorganismos, tal es el caso de la bacteria *Bacillus thuringiensis* que es la más, empleada en formulaciones comerciales (Olvera et al., 1992).

El binomio formado por la resistencia varietal y el control biológico es un método barato y ecológicamente aceptable en el manejo de poblaciones insectos.

Objetivo

Evaluar la eficiencia de *Bacillus thuringiensis* en larvas neonatas de *Spodoptera frugiperda*, alimentadas con diferentes maíces.

RESULTADOS

El ensayo se realizó en condiciones de laboratorio, para determinar la susceptibilidad de *S. frugiperda* a *B. thuringiensis* alimentadas con diferentes maíces, evaluándose trece maíces de los cuales se tomó follaje fresco y se trató con *B. thuringiensis* a una concentración de 1 mg/ml hasta una dilución de 0.01 mg/ml. Encontrándose una mortalidad mínima de 0% en los maíces Pinto y Negro y una máxima de 100% para el maíz 3288.

Por otra parte, se realizaron ensayos para determinar los valores de LD₅₀ mediante el análisis Probit, tratando con *B. thuringiensis* cada material y ofreciéndoselo a larvas neonatas de *S. frugiperda*. Los resultados obtenidos muestran que la LD₅₀ varía de acuerdo con el maíz con el que se alimenten las larvas. Así, el valor mas bajo para la DL₅₀ fue de 0.072 mg/ml ara el maíz 526 y el valor mas alto fue de 0.181 para el Amarillo Forrajero. En base a estos resultados se destaca que los valores de LD₅₀ están en función del tipo de maíz. Con esto se concluye que cuando en condiciones de campo se quiere emplear *B. thuringiensis* para el control de este insecto, previamente se deberá evaluar la relación que existe entre la variedad de maíz, la población del insecto y la susceptibilidad de éste a *B. thuringiensis*.

LITERATURA REVISADA

- Atkinson J.,P., Morand y J., Arnason T. (1990).** Analogues of ciclic Hidroxamic. Acid 2,4-dihidroxy-2 H-1,4-benzoxazin3- one: Descomposition to Benzoxazolinones and reaction wiht beta-Mercaotoethanol. J. Org. Chemistry 56(5): 1788-1800.
- López-Maldonado, C. (1994).** Efecto de dos especies de Zea en la biología del cogollero, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera:Npctuidae) . Tesis Licenciatura UMSNH, FB, Morelia, Mich.,
- Olvera C.,K. Arévalo, C. Sandoval y L. Galán (1992).** Evaluación de aislados nativos de *Bacillus thuringiensis* var. *Aizawai* contra larvas neonatas de *Spodoptera frugiperda* y *Spodoptera exigua*. XV Congreso Nacional de Control Biológico: 56-56.
- Yang G. y David. J. Isenhour (1993).** Activity of maize leaf cuticular lipido in resistance to leaf-feeding by the fall armyworm, Florida Entomologist 74(2): 229-236.

FAMILIAS DE HIMENOPTEROS PARASITICOS ENCONTRADOS, EN EL VALLE DE CULIACAN

**Angulo Bojórquez Adrián¹,
Antonio De Alejandro Hernández²,
Antonio González Balcázar² y
Julio César González Cárdenas²**

¹Universidad Autónoma de Sinaloa,
Facultad de Agronomía,

Carretera Culiacán - El dorado Km. 17.5.

²Alumnos de la Maestría en ciencias de la Producción
Agrícola opción Protección Vegetal.

Los Himenópteros parasitoides representan un componente importante en cualquier programa de control biológico. El avance en el conocimiento de la taxonomía de Hymenoptera parasítica representa un valor práctico potencial. En el orden Hymenoptera se encuentran especies benéficas, las cuales intervienen en la polinización o atacan ciertas plagas agrícolas. Su función es regular las poblaciones de muchos grupos de insectos ya que la gran mayoría son parasitoides. Estos constituyen un grupo muy importante en el control natural de poblaciones de Lepidóptera, Coleóptera, Dípteros principalmente. Su uso en control biológico es común en todo el mundo, en la regulación de insectos plagas de hortalizas, cultivos básicos, frutales y bosques, (Orozco et al. 1993).

La presente investigación se realizó en el valle de Culiacán, Sinaloa, para la colecta de los parasitoides se utilizó una red de 60 x 40 cm la cual se adhería a la cabina de un Volkswagen y las muestras consistían en recorrer con la red tramos de 15 km, y el material colectado se depositaba en bolsas de plástico para procesarlo posteriormente en el laboratorio, para la determinación se usaron las claves ilustradas de Yoshimoto, 1988; March, 1987.

Las familias y los géneros encontrados en el Valle de Culiacán.

FAMILIAS	GENEROS
1. Aphelinidae	<i>Eretmocerus californicus</i> , <i>Encarsia</i> sp.
2. Bethylidae	<i>Cephalonomia</i> , <i>Holepyris</i>
3. Braconidae	<i>Helcon</i> , <i>Opius</i> , <i>Apanteles</i> , <i>Aphidius</i> , <i>Diachasmimorpha</i> , <i>Harrisina</i>
4. Cynipidae	
5. Chalcididae	
6. Diapriidae	
7. Evanidae	
8. Encyrtidae	
9. Eucolidae	
10. Eulophidae	<i>Chrysocaris</i> , <i>Dygliphus</i>
11. Ichneumonidae	

12. Mymaridae	
13. Pteromalidae	<i>Spalangia, Dinarmus, Habrozytus, Anisopteromalus, Heydenia</i>
14. Platygasteridae	
15. Scelionidae	<i>Telenomus, Tanaodyte</i>
16. Tetracampidae	
17. Torymidae	
18. Trichogrammatida	<i>Trichogramma</i>

DIVERSIDAD DE COMUNIDADES DE PHYTOSEIIDAE SOBRE CITRICOS Y AGUACATE EN EL SUR DE MEXICO

Badii, M. H.;
Flores, A. E.;
Flores, S.;
Quiróz, H.;
Foroughbakhch, R. Y
Torres, R.

Universidad Autónoma de Nuevo León,
Facultad de Ciencias Biológicas,
Apartado Postal 391,
San Nicolás de los Garza, N. L., 66450, México

Las nociones de diversidad, complejidad e estabilidad ecológica han captado el centro de la atención del público en general y la comunidad científica en particular. La razón obvia para esta sensación sin precedente, aparte de la curiosidad innata e intelectual humana, se debe a las amenazas a los sistemas ecológicos debido a las crisis ambientales (Badii et al, 1995). Los índices de diversidad ecológica, aparte de los valores intelectuales y controversiales presentan algo de aplicación práctica inmediata, es decir son los barómetros del grado bienestar de las comunidades ecológicas. La diversidad se mide en término de: a) el número de las especies de la comunidad; b) la importancia relativa de las especies comunitarias y c) especies-abundancia o los modelos paramétricos (Magurran, 1988; Wilson, 1992).

Para determinar el patrón de diversidad de los ácaros depredadores de la familia Phytoseiidae en los estados sureños de Chiapas, Oaxaca, Veracruz, Campeche y Yucatán, se muestrearon los follajes del cítrico y el aguacate. El muestreo consistió en 10 golpes (un bastón plástico de 35 mm de largo y dos cm de diámetro) de la misma intensidad e intervalo de tiempo al follaje de cada árbol a una altura de entre 100 a 175 cm y la unidad muestral fue un golpe al follaje, El número de los árboles varió dependiendo en la disponibilidad de los mismos. Los muestreos fueron realizados sobre los árboles caseros sin historia previa de aplicación de plaguicidas, Para determinar la consistencia de los resultados, se utilizaron varios índices de diversidad de tipo alfa: a) Indices de Riqueza (S, N, Margalef, Menhinick y Whittaker); b) Indices de tipo Heterogéneo (Shannon, Simpson, McIntosh, McNaughton y exp H'); c) Indices de tipo Paramétrico (Serie Geométrica, Serie Logarítmica, Logaritmo Normal Truncado y la Barra Rota); d) Estadística Q (Magurran, 1988).

Sobre el cítrico se encontraron 123 individuos en 18 especies y ocho géneros, mientras que, sobre el aguacate se colectaron 66 especímenes en 16 especies y 11 géneros. La Tabla 1 muestra la relación de especies colectadas.

Tabla 1. Valor numérico (ni) de los individuos de las especies e predadores Phytoseiidae encontradas, sobre los árboles de cítrico y aguacate.

ESPECIES	CÍTRICO (ni)	ESPECIES	AGUACATE (ni)
<i>Amblyseius aerialis</i>	1	<i>Euseius sibelius</i>	28
<i>A. largoensis</i>	33	<i>E. hibisci</i>	8
<i>A. circa deleoni</i>	1	<i>Amblyseius largoensis</i>	7
<i>A. fernandezi</i>	3	<i>A. circa multidentatus</i>	3
<i>A. circa fernandezi</i>	1	<i>A. circa largoensis</i>	1
<i>Typhlodromips deleoni</i>	1	<i>Tmina subtropica</i>	7
<i>T. simplicisimus</i>	12	<i>Tmina circa subtropica</i>	1
<i>T. circa simplicisimus</i>	9	<i>Tmina sp.</i>	1
<i>Typh. Romina limonicus</i>	1	<i>Iphiseiodes quadripilis</i>	2
<i>T. arborea</i>	3	<i>Typhiromalus limonicus</i>	2
<i>T. subtropica</i>	8	<i>Galendromus annectens</i>	1
<i>Paraseiulella elliptica</i>	4	<i>Paraseiulella elliptica</i>	1
<i>P. circa elliptica</i>	1	<i>P. palidus</i>	1
<i>Euseius hibici</i>	1	<i>Phytoscutus sexpilis</i>	1
<i>E. sibelius</i>	6	<i>Propseiosis graciliseta</i>	1
<i>Iphiseiodes quadripilis</i>	36	<i>Tmips. Ci. simplicisimus</i>	1
<i>Galendromus annectens</i>	1		
<i>Phytoscutus sp.</i>	1		

En cítrico, el género *Amblyseius* presentó la máxima diversidad específica con cinco especies y los géneros *Galendromus*, *Iphiseiodes* y *Phytoscutus* la mínima diversidad con una especie cada uno, Mientras que los dos géneros *Typhlodromina* y *Typhlodromips* con tres especies y finalmente los géneros *Euseius* y *Paraseiulella* con dos especies cada uno.

Sobre el aguacate, la especie con máxima abundancia fue *Euseius sibelius* que formó 24.42% de toda la comunidad seguido por *E. hibisci* (12.12%), *Amblyseius largoensis* (10.61%) y *Typhlodromina subtropica* (10.61%). La especie *Amblyseius circa multidentatus* con 4.55% y las dos especies *Iphiseiodes quadripilis* y *Typhlodromal limonicus* con 3.03% de abundancia cada una. Cada uno de las nueve especies restantes constituyó 1.51% de abundancia total de la comunidad.

Los resultados, indican que los modelos paramétricos de Serie Logarítmico (Fisher et al., 1943), Barra Rota (MacArthur, 1957) y Logaritmo Normal Truncado (Preston, 1948) describen biológicamente, la diversidad de Phytoseiidae sobre estos árboles.

LITERATURA CITADA

Badii, M.H., A.E. Flores, S.Flores & R. Foroughbakhch. 1995. Pattern of Diversity for Phytoseiidae, Third International Symposium on Population Dynamics of

Plant-Inhabiting Mites, Nachman, G. (Ed). University of Copenhagen, Copenhagen. p 30.

Fisher, R.A., A.S. Corbert & C.B. Williams. 1943. The relation between the species and number of individuals in a random number of sample of an animal population. J. Anim. Ecol. 12:42-58.

MacArthur, R.H. 1957. On the relative abundance of bird species. Proc. Nat. Acad. Sci. USA. 43:293-295.

Magurran, A.E. 1988. Ecological Diversity and Its Measurement. Croom Helm, London. 179

Preston, F.W. 1948. The commonness and rarity of species. Ecology 29:254-283,

Wilson, E.O. 1992. The- Diversity of Life. Harvard University Press. Cambridge. 424 pp.

PARASITOIDES ASOCIADOS A PLAGAS AGRICOLAS DE LOS CULTIVOS DE TOMATE, CHILE, PEPINO, CUCURBITACEAS Y BERENJENA

¹Adrián Angulo B.,

²Alejandro González H.

Facultad de Agronomía,
Facultad de Biología de U.A.N.L.
Carret. a El dorado km. 16.5,
Culiacán, Sinaloa. Tel.17-31-27.

El cultivo de hortalizas en Sinaloa cubre una superficie de alrededor de 380 mil ha. Sin embargo, estos cultivos son atacados por enfermedades e insectos plagas, sobresaliendo de estos últimos las mosquitas blancas de las especies *Bemisia tabaci* Genn., *B. argentifolii* Bellows & Perring, *Trialeurodes vaporariorum* West; minador de la hoja *Liriomyza* sp. falso medidor *Trichoplusia ni* Hubner y *Pseudoplusia includens* Walker; gusano del fruto *Heliothis* sp. gusano del cuerno *Manduca* sp. gusano alfiler *Keiferia lycopersicella* Wals; gusano soldado *Spodoptera exigua*, pulgones *Aphis* sp. y *Myzus persicae* Sulzer.

En la actualidad estas plagas son manejadas de manera integral, o través del uso de feromonas, trampas de color, aplicación de productos biológicos, uso de productos selectivos y, en el último de los casos, la aplicación de productos de amplio espectro. Sin embargo, estos insectos son regulados por enemigos en forma natural, razón por la cual se decidió investigar a determinados parasitoides. La presente investigación se ha realizado en el valle de Culiacán y Guasave, Sinaloa. La técnica de muestreo ha consistido en coleccionar directamente de los campos en producción. Se han tomado follaje que contenga cualquiera de los estados biológicos de las plagas presentes. Este material es introducido en bolsas, de papel, o bien es colocado en charolas, las cuales son cubiertas las bocas con tela organza, o bien son colocadas en cajas petri. Esto se realiza con el fin de facilitar la captura de los adultos y tener la certeza de que estadio emerge tal o cual parasitoide, bajo estas condiciones permanecen hasta que mueran los parasitoides o plagas que emergieron.

Entre los insectos coleccionados se han obtenido algunos parasitoides provenientes de larvas de minador de la hoja *Liriomyza* sp., de donde ha emergido un endoparasitoide solitario, de larva a larva, del género *Chrysocharis* sp. (Eulophidae) otro endoparásito solitario de larva a pupa es *Opius* sp. y *Apanteles* sp (Braconidae); de huevos del gusano del cuerno han emergido *Manduca* sp tres o cuatro parasitoides del género *Trichogramma* sp. (Trichogrammatidae), cuando emerge un número mayor sus miembros son braquípteros o ápteros. De sus larva se han obtenido endoparasitoides gregarios del género *Apanteles* sp. (Braconidae); de larvas de falso medidor *Trichoplusia ni* Hubner y *Pseudoplusia includens* Walker han emergido un parasitoide poliembrónico. En el caso del gusano alfiler *Keiferia lycopersicella* Wals. se ha observado un ectoparásito solitario del género *Goniozus floridanus* Ash. (Bethyidae). Este Parasitoide extrae los jugos de la larva, dejando el integumento del gusano alfiler. Otro de los parasitoides que se han obtenido es *Apanteles* sp. (Braconidae), el cual es un

endoparasitoide solitario de larva a pupa. Este parasitoide ejerce un 70 % de parasitismo en cultivos de tomate abandonados; de ninfas de mosca blanca se encuentra un endoparasitoide solitario del género *Eretmocerus californicus* Howard, el cual ejerce un parasitismo muy variado el cual depende del cultivo que se trate y del manejo de insecticidas, fluctuando desde un 2 hasta 80 porciento.

**PARASITOIDE ASOCIADO AL PICUDO DEL ALGODONERO *Anthonomus* spp.
EN EL VALLE DE CULIACÁN, SINALOA**

**Adrián Angulo B. y
Rey David Núñez C.**

Facultad de Agronomía,
Carret. a El dorado km.16.5,
Culiacán, Sinaloa,
Tel.17-31-27

El valle de Culiacán, Sinaloa, se ha visto beneficiado con el cultivo de algodón en, los últimos años. Sin embargo, este cultivo es atacado por plagas como son el complejo de gusanos trozadores, varios géneros de trips, pulgones *Aphis gossypii* Glower, complejo de chinches, gusano falso medidor *Trichoplusia ni* Hubner gusano bellotero *Heliothis* spp. y picudo del algodón *Anthonomus* spp. siendo este último el motivo para la realización de varias aplicaciones de insecticidas.

El estudio se realizó en el valle de Culiacán. Los objetivos fueron conocer a los parasitoides que atacan al picudo, saber su distribución y el porcentaje que se presenta en las áreas agrícolas colectas se iniciaron el 5 de mayo y terminaron el 3 de junio de 1996, colectando en: Ejidos Los Pochotes, El Zanjón, Las Trancas municipio de Navolato y Costa Rica Sinaloa. En cada uno de los lugares se tomaron tres muestras de 100 bellotas que se encontraban adheridas a la planta y le colocaron en una cámara de emergencia. El porcentaje de parasitismo fue de 5 por ciento para Las Trancas, 23 por ciento para Costa Rica, 20 por ciento en Los Pochotes y 100 por ciento para El Zanjón. Este último porcentaje tan elevado, se debe a que el lote se abandonó. El parasitoide encontrado fue *Habrocytus* pp. (Hymenoptera: Pteromalidae).

Descripción morfológica. Existe un marcado dimorfismo. La hembra mide 5 mm. y tiene el cuerpo de un color negro; su abdomen presenta franjas de color verde metálico en cada uno de los segmentos; sus fémures son de color café oscuro y la tibia color café claro; comparado con los fémures las tarsos son de color café más oscuro que la tibia, pelo no tan oscuro como el fémur. El espolón de pata anterior esta bien desarrollado con la base de color café claro y su extremo más oscuro; presenta mandíbulas con cuatro dientes, antenas insertadas en el medio de la cabeza, siendo 11 primer segmento antenal largo (escapo). El macho tiene una longitud de tres mm, es decir, es del tamaño del tórax de la hembra, y su abdomen es de 1.5 mm. y de color café claro. Este parasitoide se encuentra ampliamente distribuido, sin embargo, su parasitismo es bajo por las aplicaciones que se realizan para el control de otras plagas o del picudo. Bajo condiciones de un buen manejo del cultivo, este parasitoide nos puede ayudar a controlar las primeras poblaciones de larvas del picudo.

EVALUACION DEL PARASITISMO NATURAL DE MOSCA BLANCA EN LOS VALLES CENTRALES DE OAXACA.

Bravo Mosqueda Ernesto

Campo Experimental Valles Centrales de Oaxaca.
Manuel Doblado No 1010;
Esquina periférico; Col. Centro; C.P. 68000;
Apartado postal 33
Administración 3.
Oaxaca, Oax.
Tel. 91 (951) 6-61-81

En los Valles Centrales de Oaxaca la mosca blanca *Bemisia tabaci* Gennadius y *Trialeurodes vaporariorum* Westwood., son el principal factor limitante de la producción en cultivos como tomate, tomate de cáscara, chile y frijol ejotero, por ser vectores de enfermedades vírales, las que en muchas ocasiones han sido responsables del 100% de pérdidas en estos cultivos. La principal causa de las altas poblaciones alcanzadas por la mosca blanca es consecuencia del uso desmedido de insecticidas para su combate.

En 1994, se inicio en la localidad de Sto. Domingo Barrio Bajo Etla. Oax. este trabajo de investigación, teniendo como objetivo el determinar los parasitoides que de manera natural están actuando sobre las poblaciones de mosca blanca y cuantificar su impacto. Para ello y durante la época de mayor abundancia de la plaga en la región (Octubre Diciembre), se efectuaron muestreos del insecto presente en maleza (Acahual rugoso, *Simsia* spp.) del cultivo de maíz y sobre el cual no se hace aplicación alguna de insecticida.

Dichos muestreos indicaron: que bajo las condiciones antes señaladas, el porcentaje conjunto de parasitismo osciló entre 57.2 y 87.7 %, siendo las especies *Encarsia pergandiella* Howard, *Encarsia nigricephala* Dozier, *Eretmocerus haldemani* Howard y un Scelionido aún no identificado, las responsables de estos porcentajes de parasitismo natural en la región.

Para 1995 (Octubre-Noviembre), el porcentaje conjunto de parasitismo osciló de 90.7 a 97.8%, el cual fue superior al alcanzado en 1994, esto debido posiblemente a que no se muestreo ya en el mes de Diciembre, mes en que en 1994 el porcentaje de parasitismo decreció considerablemente. De las especies de parasitoides arriba anotadas, en orden de importancia los porcentajes de parasitismo ocasionado son de: 52 a 90.8 %, de 1.6 a 38.2 % y de 2.5 a 9.55 % para las especies Scelionidae (no identificada), *E. haldemani* y *E. pergandiella*, y *E. nigricephala*, respectivamente.

Con base en lo anterior, es posible señalar que en la región de los Valles Centrales de Oaxaca existen algunos parasitoides de mosca blanca, cuyo uso se puede implementar en programas de manejo integrado de la plaga; sin embargo, es necesario realizar trabajos de investigación que permitan complementar los resultados hasta ahora obtenidos.

ENEMIGOS ASOCIADOS A MOSQUITAS BLANCAS EN EL VALLE DE CULIACAN, SINALOA

**Adrián Angulo Pojórquez y
Alejandro Hernández G.**

Facultad de Agronomía, Facultad de Biología, U.A.N.L.,
Carretera a El dorado km 16.5, Culiacán, Sinaloa. Tel 17-31-27.

Las mosquitas blancas de los géneros *Trialeurodes vaporariorum* West., *Bemisia tabaci* Genn y *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring son una plaga insectil de importancia económica, por los daños que ocasiona de manera directa al succionar la savia, provocando con mermas en los cultivos, a la vez que es transmisor de enfermedades virosas; así como también secreta sustancias melosa que al ser depositada sobre el follaje se crea un medio favorable para el desarrollo de hongos causantes de la fumagina. Este insecto ataca una diversidad de cultivos en el valle destacando tomate, chile, cucurbitáceas, frijol común, frijol ejotero y berenjena. Actualmente las estrategias que se siguen para su control son el uso de cubiertas flotantes, acolchado de surcos con plástico de diferente color, barreras físicas de plástico, barreras biológicas, y uso de trampas de color amarillo. Sin embargo, el método de control más utilizado es el uso de insecticidas químicos, tanto al suelo como al follaje, lo que trae como consecuencia la reducción de enemigos naturales, los cuales son importantes reguladores de mosquitas blancas. La presente investigación se realizó en el valle de Culiacán de 1991-94. La técnica consistió en colectar follaje de los diferentes cultivos donde estuvieran presentes ninfas de mosca blanca y se coloca en cajas petri esperando a que emerja la mosca blanca o el parasitoide, a la vez que se realizan observaciones sobre los depredadores presentes.

Los parasitoides encontrados son *Eretmocerus californicus* Howard y *Encarsia* sp. siendo más abundante y mejor distribuido en el valle el primero, en el caso de *Encarsia* sp. su parasitismo es insignificante, con respecto *E. californicus* Howard. Los depredadores encontrados son larva y adultos de *Chrysoperla* sp. los cuales se alimentan de ninfas y adultos de mosca blanca respectivamente, *Orius* sp. depreda ninfas y adultos *Coleomegilla maculata* De Geer, *Hippodamia convergens* Guér, *Cycloneda sanguinea* L. son depredadores de ninfas, los coccinélidos *Delphastus* sp. y *Scymnus* sp. son depredadores de huevos y ninfas de mosca blanca respectivamente, otros insectos que se han encontrado depredando ninfas de mosca blanca son larvas de la familia Syrphidae y ninfas y adultos del género *Geocoris* sp. ambos depredadores no son muy abundantes en el valle.

EVALUACION DE LA REDUCCION DEL NUMERO DE LARVAS INFECTANTES DE *Haemonchus contortus* EN RECES DE OVINOS TRATADOS ORALMENTE CON CLAMIDOSPORAS DE *Duddingtonia flagrans*

**Mendoza, De G.P;
Flores, C. J*;
Herrera, R. D;
Liébano, H.E;
Vásquez, P. V. y
Ontiveros, F.E.**

Centro Nacional de Investigaciones Disciplinarias en Parasitología Veterinaria.
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. SAGAR.
Apartado. Postal 206 CIVAC,
C.P. 62500 Morelos, Méx.
Tel.19-28-50 Fax: 20-55-44

Diversos géneros de hongos han mostrado en diferentes pruebas de campo y de laboratorio poseer una elevada capacidad depredadora de larvas de nematodos parásitos de rumiantes (Barron, G.L. 1977), por lo cual su uso, ha sido propuesto como un posible método de control de las nematodosis en bovinos y ovinos. (Gronvold et al. 1993, Laersen et al. 1992) uno de los hongos mas ampliamente estudiados y cuya actividad nematicida ha sido ampliamente probada en diversos estudios es el género *Arthrobotys* (Gronvold et al.; Mendoza et al 1994; Mendoza et al. 1992), mismo que ha sido comercializado para el control de plagas de nematodos agrícolas (Cayrol et al. 1978) y que ha mostrado al igual que *Duddingtonia flagrans* en medicina veterinaria poseer una elevada actividad depredadora de larvas preparasíticas de nematodos de rumiantes; (Mendoza et al 1994; Nansen et al. 1988; Priadko et al 1986) en virtud de lo anterior, el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la eficacia de una cepa del hongo *Duddingtonia flagrans* en el control del parásito abomasal *Haemonchus contortus*.

Es importante señalar que este, es el primer estudio que se realiza en México utilizando hongos como agentes de control de nematodos parásitos de importancia en medicina veterinaria. *Haemonchus contortus* es de los nematodos las patógenos para el ganado y di los de mas amplia distribución en zonas tropicales y subtropicales de México.

Se utilizó un grupo de ocho ovinos, infectados artificialmente con 15,000 larvas de *Haemonchus contortus*, se formaron con ellos dos grupos de cuatro ovinos, un grupo fue tratado y el otro fungió como testigo. Cada ovino del grupo tratado recibió por vía oral 11'350,000 clamidosporas del hongo

Duddingtonia flagrans cepa FTHO-B. Los animales del grupo testigo, no recibieron clamidosporas. Antes de iniciarse el tratamiento y durante siete días posteriores a este, se tomaron diariamente tres muestras de heces a las 8:00, 13:00 y 18:00 horas directamente del recto de los animales de ambos grupos para realizar ocho coprocultivos que fueron incubados en dos periodos de tiempo, uno durante 15 días y el

otro durante 21 días, al término de estos, las larvas de los parásitos de ambos grupos fueron extraídas de la materia fecal y cuantificadas en el microscopio compuesto por hora, individuo, grupo y periodo de incubación, para valorar por comparación con el testigo el porcentaje de reducción parasitaria.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A las 14 horas posinoculación en las muestras fecales del grupo tratado, donde las muestras fueron incubadas 15 días, se observó una reducción parasitaria (RP) del 76.2%; mientras que, en las muestras fecales que fueron incubadas 21 días, se observó una RP del 53.9%. A las 19, 24 y 38 horas la RP en el primer periodo de incubación (15 días) fue de 57.2, 75 y 68.2%; mientras que, en el segundo periodo de incubación (21 días) fue de 50, 89.7 y 90.4% respectivamente (Fig. 1). A las 43, 48, y 62 horas, el porcentaje de RP en el primer periodo de incubación fue de 69.3, 77 y 74.1% y en el segundo de 87, 86.7 y 75% respectivamente. A las 67, 72 y 87 horas la RP en el primer periodo fue de 72, 22.3 y 42.5%; mientras que, en el segundo fue de 83.4, 81.3 y 62% respectivamente. A las 92 y 97 horas el porcentaje de RP en el primer periodo fue de 38.1 y 54.6% y en el segundo de 87.5 y 68.2% (Fig. 1). De las 111 a las 169 horas en las muestras fecales del primer periodo de incubación (15 días) las cuentas parasitarias del grupo tratado aumentaron considerablemente, igualando y superando en algunos casos los valores de la cuenta parasitaria mostrados por el grupo testigo, no observándose en dichas muestras algún tipo de control; mientras que, en las muestras del segundo periodo de incubación (21 días) correspondientes a las 111 y 116 horas se presenta todavía, un control de 53.9 y 75 % respectivamente y es hasta en las muestras fecales correspondientes de las 121 a las 169 horas en donde ya no se observa control alguno puesto que las cuentas parasitarias del grupo tratado aumentan considerablemente, igualando y superando también en algunos casos los valores de la cuenta parasitaria mostrados por el grupo testigo (fig. 1).

La mayor cantidad de clamidosporas viables en el presente estudio, fue eliminada del tracto gastroentérico de los ovinos entre las 24 y 48 horas; puesto que, en las muestras fecales correspondientes a estas horas en los dos periodos de incubación, es en donde se observa la mayor actividad depredadora de larvas infectantes de *Haemonchus contortus*; esto nos indica que las clamidosporas del hongo *Duddingtonia flagrans* cepa FTHO-8 fueron capaces de sobrevivir el paso por el tracto gastroentérico de los ovinos, reproducirse, desarrollar órganos de captura y ejercer un efecto depredador en las heces sobre las larvas infectantes de *Haemonchus contortus*. De acuerdo a los resultados obtenidos, esta cepa de hongos puede ser considerada como un posible agente de control biológico de nematodos parásitos de importancia en medicina veterinaria estas observaciones, son similares a las de otros autores (Barrón G.L.; Gronvold et al. 1993; Laersen et al. 1992; Priadko et al 1986) quienes proponen a los hongos nematófagos como una medida alternativa de control de la hemoncosis y otras enfermedades causadas por nematodos parásitos de rumiantes

LITERATURA CITADA

- Barrón, G. L. 1977.** The nematode destroying fungi. Canadian Biological Publications. LTD. 140 p.
- Cayrol, J. -C. , Frankowski, J. P. , Laniece , A.D. , Hardemare, G. et talon, J P 1978.** Contre les nematodes en Champignonieri. Mise. au point d' une methode de lutte biologique a l'aide d' un Hyphomycete predateur: *Arthrobotrys robusta* souche antipolis (Royal 300) Rev. Hort. 184: 23-30
- Gronvold, J., Wolstrup, J., Nansen, P. and Henriksen, S.A. 1993.** Nematode-trapping fungi against parasitic cattle nematodes. Parasitol. Today. Vol. 9(4): 137-140.
- Laersen, M., Wolstrup, J., Henriksen, S.A., Gronvold, J. and Nansen, P. 1992.** In vivo passage through calves of nematophagous fungi selected for biocontrol of parasitic nematodes. J. Helminth. 66: 137-141.
- Mendoza de G.P. y Vazquez, P. V. 1994.** Reduction of *Haemonchus contortus* infective larvae by three nematophagous fungi in sheep faecal cultures. Vet. Parasitol. 55: 197- 203.
- Mendoza de G.P; Zavaleta, M.E; Herrera, R.D; Quiroz, R.H. and Perdomo, R.F. 1992.** Interaction between the nematode destroying fungus *Arthrobotrys robusta* (Hyphomycetales) and *Haemonchus contortus* infective larvae in vitro. Veterinary Parasitology 41:101-107.
- Nansen, P; Gronvold, J; Henriksen, S.A. and Wolstrup, J. 1988.** Interactions between predateur fungus *Arthrobotrys oligospora* and third-stage larvae of a series of animal Parasitic nematodes. Vat. Parasitology 26:329-337.
- Priadko, E I. and Osipov, P.P. 1986.** Trials of nematophagous fungi in field conditions. Biologicheskaya, 1: 30-33

PARASITOIDES DE MOSCAS DEL ESTABLO, EN CUAUTLA, MORELOS

**Ma. E. Valdés Estrada,
L. Aldana Llanos y
M. Morales Soto.**

Centro de Desarrollo de Productos Bióticos IPN,
Fac. de Ciencias Agropecuarias UAEM. 4

Las moscas de la familia Muscidae son transmisoras de virus, bacterias, protozoarios y helmintos; además estos insectos por si mismos constituyen plagas frecuentes en casas, establos y lugares insalubres en donde proliferan larvas y adultos, resultando una seria amenaza para la salud pública por lo que es necesario una regulación natural de las poblaciones de moscas, siendo una alternativa el utilizar enemigos naturales. En México es poca la información que existe sobre estos, por lo que se esta realizando la presente investigación que tiene como objetivo el conocer los enemigos naturales de las pupas de moscas de establo.

Se están realizando muestreos semanales en un establo en la localidad de Cuautla, Morelos, colectándose 100 pupas en un área de un metro cuadrado, observándose las siguientes variables: emergencia de parasitoides, moscas y porcentaje de pupas no viables.

Los resultados a la fecha son los siguientes:

Fecha 1996	Parasitoides %	Moscas %	Pupas no viables %
julio 2	12	72	16
Julio 9	20	69	11
Julio 16	7	64	29
Julio 23	11	62	27
Julio 30	21	45	34
Agosto 6	4	53	43
Agosto 13	4	44	52

Los parasitoides pertenecen a la familia Pteromalidae y están en proceso de identificación.

EFFECTO ANTIGARRAPATA DE DOS ESPECIES DE *Stylosanthes* EN PARCELAS ARTIFICIALMENTE CONTAMINADAS CON LARVAS DE *Boophilus microplus*

**Fernández Ruvalcaba M.,
Cruz Vázquez C.,
Herrera Salgado M. y
Solano Vergara J.**

Cenid-Pavet (INIFAP-SAGAR);
ITA No. 9 (DGETA-SEP), A.P. 206, CIVAC.
62500, Jiutepec, Morelos.
Tel-Fax: (73) 20-55-44

Las garrapatas y las enfermedades por ellas transmitidas se encuentran ampliamente distribuidas por todo el mundo, especialmente en los países tropicales y subtropicales. Se estima que un 80% de los bovinos mundialmente existentes, están infestados con garrapatas (FAO 1987).

El control de la garrapata se lleva a cabo principalmente con la aplicación de compuestos ixodícidas; sin embargo, el uso irracional de estos ha provocado la aparición del problema de la resistencia genética por parte de la garrapata *B. microplus* a los ixodícidas (Sutherst et al. 1988). Las leguminosas del género *Stylosanthes* ofrecen una alternativa ecológica dentro de un contexto de control integral, debido a que se ha detectado un efecto antigarrapata manifestado por atrapamiento y muerte de las larvas que tratan de subir a las plantas, pues los tallos y hojas de éstas segregan a través de tricomas glandulares un exudado causante del efecto antigarrapata (Zimmerman et al 1984).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto antigarrapata de *S. humilis* y *S. hamata* en parcelas artificialmente contaminadas con larvas de *B. microplus*. Ubicación del experimento: el trabajo se realizó en el Campo Experimental del Instituto Tecnológico agropecuario No.9 de Miacatlán, Mor. (DGETA-SEP) y en las instalaciones del CENID-Parasitología Veterinaria del INIFAP-SAGAR, de Jiutepec, Mor. Los terrenos en donde se establecieron las parcelas experimentales fueron suelos poco profundos, de color café claro a gris, originado de ropas calcáreas y con un elevado porcentaje de pedregosidad. La región tiene una precipitación media anual de 800mm y un clima tropical subhúmedo AW" w) (i)g (García et al. 1988)

Parcelas experimentales: Se establecieron parcelas con 8 repeticiones, bajo un diseño experimental de bloques completamente al azar (Solomón K.R. 1983), de la forma siguiente 1. *S. humilis* var. *Patterson*; 2. *S. hamata* var. *verano*; 3. *Cenchrus ciliaris* var. *Biloela*, 4. *Andropogon gayanus*, las parcelas 3 y 4 se consideraron como controles del experimento. La superficie de la unidad experimental fue de 4.8m² (3x1.6), separación entre parcelas y bloques 0.50 m. Toda el área de estudio fue cercada con alambre de púas y malla borreguera. Las parcelas se prepararon para la siembra con métodos usuales sin apoyo de maquinaria. La semilla utilizada fue a razón de 12 kg/ha en el caso de los pastos y de 6 kg/Ha en las leguminosas (Snedecor et al. 1977).

Garrapatas *B. microplus*: Sé utilizaron garrapatas de la cepa "Zapata" libre de *Babesia* spp. y sensible a ixodicidas organofosforados, la cual fue mantenida por pases en un bovino susceptible (FAO 1987). Para fines del estudio, se utilizaron larvas maduras procedentes de este cultivo.

Contaminación de las parcelas experimentales: Una vez las parcelas establecidas, se procedió a realizar el 7 de octubre de 1995, la contaminación de las mismas con 10,000 larvas maduras de *B. microplus* en forma lineal (Fernández E. 1996).

Evaluación del efecto antigarrapata: los muestreos se efectuaron por la técnica de doble bandera (Fernández E. 1996), 7 días después de la contaminación y a partir de esa fecha una vez por semana durante 5 semanas. Los muestreos fueron evaluados de acuerdo al número de larvas vivas recuperadas, tomándose como el mejor aquel en el que la recuperación fue menor.

Análisis estadística: todos los datos generados se sometieron a un análisis de varianza y prueba de Tuckey

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en cuanto al efecto antigarrapata de *S. humilis* y *S. hamata* se muestran en el cuadro 1 en donde se pueden apreciar los resultados de los primeros 4 muestreos ya que el 5 se realizó pero resultó en recuperación de larvas cero debido a la mortandad natural de la garrapata. La suma total de las medias de los cuatro muestreos para cada tratamiento mostró diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) entre los *Stylosanthes* y los controles, resaltando que *S. humilis* tuvo un mejor efecto antigarrapata que *S. hamata*.

Cuadro 1. Efecto antigarrapata de *S. humilis* y *S. hamata* *

Especies	No. de Muestreo				Total
	1	2	3	4	
1. <i>S. humilis</i>	245.1 a	64.0 a	10.6 a	2.2 a	321.9 a
2. <i>S. hamata</i>	892.2 b	274.5 b	26.5 a	2.7 a	1195.9 b
3. <i>C. ciliaris</i>	1981.1 c	386.6 b	17.5 a	4.0 a	2389.9 c
4. <i>A. gayanus</i>	1857.5 c	638.6 b	76.7 a	76.7 a	2578.0 c

En el cuadro 2, se aprecia la sobrevivencia de larvas expresada en porcentaje para las leguminosas y los pastos control. En ambos casos, es notoria la diferencia entre el tratamiento 1 con los otros y en menor medida del tratamiento 2.

Se informa en la literatura un efecto antigarrapata en *S. viscosa*, *S. sacbra*, *S. guayanensis*, y *S. fruticosa* en trabajos realizados en condiciones de invernadero utilizando maceta y charolas (Sutherst et al. 1988; Zimmerman et al. 1984). El presente trabajo muestra un evidente efecto antigarrapata en *S. humilis* y un poco menor en *S. hamata*, cuadros 1 y 2. Las parcelas controles, tuvieron una recuperación de larvas similar a la obtenida en un estudio previo bajo similares condiciones pero usando

parcelas con estrella de África (Fernández R.M. 1996). Es necesario apuntar que el diseño del presente experimento tuvo diferencias con respecto a otros estudios con *Stylosanthes* tales como tamaño de parcelas, diseño experimental, condiciones ambientales y método de muestreo, así, la leguminosa demostró su efecto antigarrapata bajo circunstancias más reales en periodos cortos de tiempo, esto hace suponer que se permitió a la leguminosa demostrar su efecto bajo circunstancias más reales que en un invernadero en macetas. Los resultados obtenidos demuestran la viabilidad de esta alternativa de control y se realizan estudios para determinar si este efecto perdura a través del tiempo.

Cuadro 2. Efecto antigarrapata de *S. humilis* y *S. hamata* expresado en porcentaje de sobrevivencia de larvas.

ESPECIES	SOBREVIVENCIA (%)	SOBREVIVENCIA (%)
1. <i>S. humilis</i>	13.47	3.21
2. <i>S. hamata</i>	50.05	11.95
3. <i>C. ciliaris</i>	100.00	23.89
1. <i>S. humilis</i>	12.48	3.21
2. <i>S. hamata</i>	46.38	11.95
3. <i>A. gayanus</i>	100.00	25.78

LITERATURA CITADA

1. **FAO.** , El control de las garrapatas y de las enfermedades que transmiten, Vol 1, ROMA , 1987.
2. **Fernández R.M. 1996.** Comparación de cuatro métodos de colecta de larvas de *Boophilus microplus* bajo condiciones de campo en infestación controlada. Tec., Pecu. Mex. (En Prensa).
3. **García, E., 1988.** Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köeppen. Instituto de Geografía, UNAM. 41p.
4. **Snedecor G.W. y Cochran W.G. 1977.** Métodos estadísticos. CECSA, México.
5. **Salomón, K.R. 1983.** Acaricide resistance in ticks. Adv. Vet. Sci. Comp. Med. Academic Press. 27: 273-296.
6. **Stithurst, R.W., Wilson, L.J., Reid, R. and Kerr, J.D., 1988:** A survey of the ability of tropical legumes in the genus *Stylosanthes* to -trap larvae of cattle tick, *Boophilus microplus* (Ixodidae). Aust. J. Exp. Agric. 28:473-479.
7. **Zimmerman R. H. , Garriss G. I. and Beaver, J. S. 1984.** Potential of *Stylosanthes* plants as a component in an integrated pasture management approach to tick control. Prev. Vet. Med. 2:579-588.

ANTAGONISMO *IN VITRO* DE CEPAS DE PSEUDOMONAS FLUORESCENTES CONTRA *Fusarium oxysporum*

**Gallardo Amarillas, C.M.;
Napsucialy Mendívil, S. y
Sosa Pérez, R.**

Centro de ciencias de Sinaloa.
Av. de las Américas 2771,
Colonia Villa Universidad, CP. 800101
Telefono y Fax 91 (67) 12-31-41.

El tomate es la principal hortaliza cultivada en Sinaloa (Covarruvias P. J. 1995); pero el desarrollo de este cultivo comúnmente se ve afectado por plagas y enfermedades que redundan en los rendimientos y valor de las cosechas.

Como agentes causales de enfermedades a ese vegetal se tienen algunos hongos, entre los que destaca *Fusarium oxysporum* que infesta las raíces, invadiendo el tejido vascular, produciendo marchitamiento de la planta (Alexopoulos y Mims 1985).

Para el control de estos organismos originadores de enfermedades se han buscado alternativas al uso de agroquímicos; como la producción y utilización de agrobiológicos microbianos (Sosa P.R. 1994).

Cepas de pseudomonas fluorescentes provenientes de rizosfera han mostrado efectividad contra especies fúngicas causantes de enfermedades "en las plantas, esa, cualidad depende de dos propiedades importantes: proliferación preferencial en o cerca de la raíz y producción de sustancias que inhiben el crecimiento de hongos fitopatógenos (James y Guterson 1986).

Existen reportes que señalan los efectos antagonistas de cepa, de pseudomonas contra *Fusarium* (Dupler y Baker 1984), No obstante, que se tenga la necesidad de entender como las alteraciones del ambiente-suelo afectan la sobrevivencia y actividad de las especies de *Pseudomonas* y *Fusarium*; también es importante la ejecución de ensayos de antagonismo in vitro con estas dos especies, microbianas, como primeras etapas para seleccionar cepas, que puedan dirigir a mas aplicaciones exitosas como agentes de control biológico del suelo.

El comportamiento antagonista de las mejores cepas de pseudomonas fluorescens en ambos medio de presenta (Tabla 2). Se observa en algunas de ellas comportamiento positivo en un medio y negativo en el otro.

Tabla 2. Mejores cepas que mostraron antagonismo contra *Fusarium oxysporum* en los medios PDA y B de King.

CEPAS	PDA	B. de King
*1AIII	+	+
*1BI	+	+
2BII	-	+
2BIV	+	-
3AI	+	-
3AIV	+	-
3AVI	-	+
3BII	-	+
3BIV	-	+
3BVI	-	+
3CI	+	-
*4A1	+	+
4AII	-	+
4AIII	+	-
4BI	-	+
4BII	-	+
4BIII	+	-
4BIV	+	-
*4BV	+	+
*5BI	+	+
*5BII	+	+
5BIII	-	+

CEPAS	PDA	B. de King
5BV	-	+
5BVI	+	-
5BVII	-	+
*5BIX	+	+
5CI	-	+
*6BI	+	+
6BII	+	-
*6BIII	+	+
6BIV	+	-
6BV	+	-
7AI	+	-
7BI	-	+
*7BIV	+	+
*8BI	+	+
*8BII	+	+
9BI	-	+
9BII	+	-
9BIII	-	+
9BVI	+	-
*9BVII	+	+
9CIII	-	+
10AI	-	+

CONCLUSIONES

La cantidad total de aislados microbianos provenientes de 4 fases fenológicas de tomate, es un número aceptable (Tabla 1). Si lo comparamos con otros valores reportados (Ho-seong et al. 1990).

13 cepas de pseudomonas fluorescentes fueron positivas, (Tabla 2); mostrando actividad antagónica contra *Fusarium oxysporum*, en los dos medios (PDA y B de King); según, Ryder y Brisbaner, esto puede deberse a la producción de un metabolito difusible en el medio, que inhibe el desarrollo del patógeno fúngico (Ryder et al 1988), se conoce que existe poca correlación entre la capacidad de los microorganismos para exhibir antibiosis en los métodos de agar en placa y la capacidad para controlar biológicamente enfermedades en el campo. Sin embargo, la antibiosis exhibida in vitro es importante característica para el proceso de selección, mas aún, si se relaciona al desarrollo de la planta (Sosa P.R. 1994).

BIBLIOGRAFÍA

- Alexopoulos, C.J. y C.W. Mims. 1985.** Introducción a la micología. Ediciones Omega. Barcelona, España. 579.
- Covarruvias Prieto, J. 1995.** Productividad, eficiencia y competitividad en el sector agropecuario y forestal. Memoria; XXI Congreso Nacional Agronómico. Culiacán, Sinaloa. 148.
- Dupler, M. and R. Baker. 1984.** Survival of *Pseudomonas putida*, a biological control agent, in soil. *Phytopathology*. 74:195-200.
- Ho-seong, L., K. Young-su and K. Sang-dal. 1990.** *Pseudomonas stutzeri* YPL-1 genetic trans-formation and antifungal mechanism against *Fusarium solani*, an agent of plant root rot. *Applied and Environmental Microbiology*. 57: 2, 510-516.
- James, D.W. Jr and N. Guterson. 1986.** Multiple antibiotics produced by *Pseudomonas fluorescens* HV37a and their differential regulation by glucose. *Applied and Environmental Microbiology*. 52: 5, 1183-1189.
- Ryder, M. H., P.G. Brisbaner and A.D. Rovira. 1988.** Rhizosphere bacteria for the biological control of take all, a fungal root disease of wheat and barley. *Australia Microbiology. ASM. Meet.* 9:2, 160.
- Sosa, P.R. 1994.** Los Microorganismos del suelo como alternativa ambiental favorecedora de la producción agrícola Sinaloense. Memoria del primer foro estatal ambiente y ecología en Sinaloa; Diagnóstico y perspectivas Mazatlán, Sin. 31.

ANTAGONISMO *IN VITRO* DE PSEUDOMONAS FLUORESCENTES CONTRA *Sclerotium rolfsii*

**Sosa Pérez, R.,
Gallardo Amarillas, C.M. y
Torres Valenzuela, R.**

Centro de Ciencias de Sinaloa.
Av. de las Américas 2771,
Colonia Villa Universidad, CP. 80010.

El cultivo de tomate actualmente se ve afectado por plagas y enfermedades, provocando serios daños. En Sinaloa la superficie de este cultivo ha disminuido gradualmente, a causa de problemas en el mercado; lo que ha implicado excesiva utilización de agroquímicos, con las consecuencias que de ellos derivan: problemas de contaminación y de salud (Solleiro et al. 1993). Por ello se hace necesaria la búsqueda de alternativas que permitan un mejor rendimiento y calidad en la producción de tomate, sin afectar el entorno y a menores costos y riesgo (Ramírez V.J. 1991). Una de éstas pudiera ser la estimulación rizosférica en poblaciones microbianas. Sin embargo, para arribar a lo anterior se requiere previo conocimiento de las relaciones ocurientes entre los microorganismos y las plantas a nivel de rizosfera (Sosa P. R. 1995).

En la rizosfera, el crecimiento de las plantas es influido por productos metabólicos microbianos liberados al suelo, y las actividades de la microflora son modificadas por los exudados radicales y la constante descapación de los tejidos (Fulchieri y Frioni 1986). En la rizosfera ocurren la proliferación y el metabolismo de numerosos tipos microbianos, los cuales pueden ser estudiados por diversas técnicas (microscópicas, bioquímicas y de cultivo), con distintos propósitos.

Los criterios que deben seguirse para la elección de los organismos de la rizosfera prometedores para la agricultura sinaloense, deben considerar: que los procesos en donde participen dichos microorganismos puedan ser benéficamente empleados en el área en cuestión y que el microorganismo con su actividad tenga suficiente potencial como para que amerite investigación y desarrollo para su uso futuro (Sosa P.R. 1995).

La colonización y persistencia de pseudomonas fluorescentes en la rizosfera de las plantas con diferentes estados de desarrollo, ha sido demostrada y refleja la capacidad que tienen para sobrevivir y sus habilidades competitivas. Muchas cepas de pseudomonas fluorescentes, han sido señaladas como agentes eficaces para la supresión de enfermedades causadas por hongos patógenos como *Sclerotium rolfsii*, en cultivos susceptibles (Sosa P.R. 1996).

El aislamiento de organismos microbianos con potencial estimulador y/o biocontrol, adaptados a la rizosfera, y no riesgosos para el ambiente, puede ser una opción con respecto al uso de agroquímicos, por que son 1 a materia prima de la producción de agrobiológicos (Dart, P.J. 1990; Do Weger y Lugtenberg 1990).

Objetivo

Seleccionar cepas de *pseudomonas* fluorescentes, *in vitro*, efectivas contra el hongo fitopatógeno *Sclerotium rolfsii*.

RESULTADOS

Aislados rizosféricos de *pseudomonas* fluorescentes provenientes de cuatro estados fenológicos del tomate (plántula, planta joven, floración y fructificación) y crecidos en medio B de King; fueron probados para confrontación en placa hacia *Sclerotium rolfsii*, considerando los criterios de antagonismo: formación de halos y frenado del crecimiento del hongo.

En la Tabla 1 se presentan los números de *pseudomonas* fluorescentes antagonistas positivos contra *Sclerotium rolfsii*, *in vitro*, para cada fase de crecimiento de la planta. Se observa un total de 11 aislados para ambos medios, destacando los de planta joven. No se tienen aislados positivos en la fase de fructificación.

El comportamiento antagonista *in vitro*, de las mejores cepas contra *Sclerotium rolfsii*, ensayado en los dos medios de cultivo, muestra para todas, buena respuesta en el medio B de King y solamente para una (cepa 1AI) pp PDA (Tabla 2).

Tabla 1.- Número de aislados microbianos positivos de *pseudomonas* fluorescentes contra *Sclerotium rolfsii*, *in vitro*, en los medios PDA y B de King.

Medio	Cantidad de aislados microbianos positivos				
	Plántula	Planta joven	Floración	Fructificación	Total
PDA	1	5	1	0	7
B de King	1	2	1	0	4

Tabla 2. - Antagonismo de cepas de *pseudomonas* fluorescentes contra *Sclerotium rolfsii*, *in vitro* en los medios B de King y PDA.

Cepa	Antagonismo			
	B de King	Distancia en mm	PDA	Distancia en mm
1AI	+	30.2	+	7
4BII	+	20.8	-	
4BIII	+	10.5	-	
9CI	+	20.2	-	

CONCLUSIONES

Un total de 11 aislados microbianos de *pseudomonas* fluorescentes aislados en rizosfera de tomate en los estados fenológicos de plántula, planta joven y floración, mostró antagonismo, en los, medios PDA y, B -de King contra el hongo fitopatógeno *Sclerotium*

rolfsii (Tabla 1); Utkhede Y Rahe en una situación similar, reportan un número de 6 aislados bacterianos, con función antagonista contra *Sclerotium rolfsii* en medio PDA (Utkhede y Rahe 1979).

Una sola cepa de *Pseudomonas fluorescens* en los ensayos de confrontación contra *Sclerotium rolfsii* dió positiva en ambos medios (PDA y B de King), dando una distancia de antagonismo mayor a la de las otras cepas en medio B de King (Tabla 2); según algunos autores el pigmento de las llamadas *Pseudomonas fluorescens* se produce y expande en medios diferentes, particularmente en aquellos de bajos contenidos de hierro (Stanier et al. 1966), e inhiben el crecimiento en la germinación y producción de esclerocios por *Sclerotium rolfsii* en el suelo

BIBLIOGRAFÍA

- Dart, P.J. 1990.** "Agricultural Microbiology Introduction". En: Agricultural Biotechnology opportunities for International Development. Edited by Persley, G.J.. Wallingford, U.K. 53-77.
- Do Weger, L.A. & Lugtenberg, B.J. 1990.** "Plant Growth Stimulating Rhizobacteria". Gim-90. The Netherlands. Pt. 11. 827-837.
- Fulchieri, M. y Frioni, L. 1986.** "Efecto Rizosférico de Gramíneas sobre *Azotobacter*, *Azospirillum* y *Clostridium*, en Ensayo de Campo". Revista Latinoamericana de Microbiología no. 4 Vol. 28. 293-301.
- Ramírez Villapudua, J. Coord. 1991.** Enfermedades de las Hortalizas. Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa, México. 5-6.
- Solleiro, J. L., Del Valle M. y Sánchez I. 1993.** "La Innovación Tecnológica en la Agricultura Mexicana". Comercio Exterior Abril de 1993.
- Sosa, P. R. 1995.** "Cepas de *Pseudomonas fluorescens* Aisladas en la Rizosfera de Tomate, con Capacidad de Control hacia Hongos Fitopatógenos". Informe Técnico CCSSIMAC/94/AG-008, Culiacán, Sinaloa. 52p.
- Sosa, P.R. 1996.** "Control de Hongos Fitopatógenos por *Pseudomonas fluorescens*". Congreso Nacional de Microbiología. Acapulco, Guerrero. 35.
- Stanier, R. Y., N. J. Palleroni and M. Doldoroff. 1966.** "The Aerobic *Pseudomonas*: Taxonomic Study". J.- Gen. Microbiol. 40-159-271.
- Utkhede, R. S. and E. Rahe. 1979.** Biological Control of Onion White Rot". Soil Biol. Biochem. 12:101-104.

**EVIDENCIAS DE CONTROL BIOLOGICO DE *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceri* L.-
AGENTE CAUSAL DE LA RABIA DEL GARBANZO MEDIANTE INCORPORACION
DE SUSTRATOS ORGANICOS A UN SUELO INFESTADO.**

Núñez Cebreros Rey David

Facultad de Agronomía.
Universidad Autónoma de Sinaloa,
Apartado Postal No.726.
Culiacán, Sinaloa.

La marchitez y pudrición de las raíces en el garbanzo, es una enfermedad comunmente conocida en el noroeste del país como "la rabia del garbanzo". La "rabia" se considera como el problema principal que presenta el cultivo de garbanzo en la región (1) la enfermedad se presenta severa cuando los terrenos están muy infestados y con drenaje deficiente. La "rabia" es causada por un complejo de hongos del suelo, siendo el agente principal *Fusarium oxysporium* F. sp. *ciceri*. El método de control consiste en sembrar variedades y dar riegos ligeros (1). Sin embargo! las variedades tolerantes son atacados cuando se siembran en terrenos muy infectados dando como resultado cuantiosas perdidas para el productor.

La literatura menciona que algunos investigadores (2,3 y 4) han intentado el control biológico de este patógeno adicionando al suelo infestado microorganismos antagonistas y sustratos orgánicos que estimulan su desarrollo, estos antecedentes sugirieron la posibilidad de obtener resultados más prometedores con la adición de sustratos orgánicos al suelo infestado, ya que estos estimulan el desarrollo de microorganismos, antagonistas, siendo esto la principal hipótesis por comprobar en el presente trabajo.

A partir de 1991 se realizaron experimentos bajo condiciones de invernadero se utilizó suelo de un lote de 1 "rabia" muy infestado por el patógeno los tratamientos ensayados fueron a base de paja de maíz, paja de trigo, harina de alfalfa, cascarilla de arroz, bagazo de caña de azúcar, melaza, estiércol, brocoli, repollo, porqueriza, gallinaza y cempazuchill. Se utilizó la línea jg-62 de garbanzo porquero diferencial para *F. oxysporium* f. sp. *ciceri* a los dos meses de cada tratamiento se estrajeron las plantas sobrevivientes para observar el avance de la enfermedad la cual se calificó con una escala de cero a cinco, también se contó la microflora de cada tratamiento y se determino el grado de "antibiosis" y los antagonistas que resultaron se utilizaron para ensayar el control biológico de *F. oxysporium* F. sp. *ciceci*.

En relación al índice de infección el analisis estadístico de los datos arrojo diferencias significativas entre los tratamientos a base de brocoli (0.5 % de daño), repollo (10 % de daño), paja de maíz (25 de daño) paja de trigo (26 %, de daño), harina de alfalfa (36 % de daño) fue evidente contra la "rabia". En base al conteo de microorganismos de la rizosfera de garbanzo se evidencio que la incorporación de sustratos orgánicos estimuló el desarrollo de la microflora del suelo. Los mejores tratamientos fueron brocoli: 11.5 y 104 colonias de hongos/ gr. de suelo; 3.0 x 10⁶ colonias de bacterias /gr. de suelo; 1.3

x 10⁵ colonias de actinomicetos; repollo 11.3 x 10⁴ colonias de hongos /gr! de suelo; 5.0 x 10⁶ cfu/ gr. de suelo; Su 5 x 10¹ colonias de actinomicetos / gr. de suelo y harina de alfalfa 4.8 x 10⁴ colonias / gr. de suelo de hongos 8.3 x 10⁴ cfu / gr. de suelo; 3 x 10⁵ colonias de actinomicetos.

Los microorganismos que mostraron antibiosis contra fusarium fueron dos capas de *Bacillus subtilis*, *Trichoderma lignorum* y dos acteromicetos del género *Streptomyces* sp. Al ensayar el control biológico de fusarium sp encontró que los mejores tratamientos fueron a base de *Streptomyces* sp. (1.59 % de daño) *Streptomyces* sp. (2.11 % de daño).

REFERENCIAS

1. **Gómez, G.R.M. y Paredes, V.P. 1981.** El cultivo del garbanzo blando en el centro de Sinaloa. SARH, INIA, CIAPAN, CAEVACU, Cpieas, folleto técnico No. 4 Culiacán, Sinaloa, México.,
2. **Núñez C.R.D. et-al. 1993.** Control biológico de *Fusarium oxysporum* f. sp. ciceri agente casual de la "rabia del garbanzo" en condiciones de invernaderos. Memoria Congreso Nal. Fitop. 64-65 (abstract).
3. **Núñez C.R.D. 1994.** Incorporación de sustratos orgánicos a un suelo infestado por *Fusarium oxysporum* f. sp. ciceri y su efecto contra la "rabia" del garbanzo en invernaderos. Memoria Congreso Nal. Fitop. 34-34 (abstract)
4. **Núñez C.R.D. 1994.** Control biológico de *Fusarium oxysporum* sp. ciceri agente casual de la "rabia" del garbanzo mediante la incorporación de sustratos orgánicos. Memoria Congreso Nal. de Control Biológico. 99-100 (abstract).

EFFECTO DE EXTRACTOS VEGETALES, COMPOSTA, COBRE Y AZUFRE CONTRA EL TIZÓN TEMPRANO, TIZÓN TARDÍO DEL TOMATE Y MILDIU DEL PEPINO, EN CULIACÁN, SINALOA.

Rey David Núñez C.
Adrián Angulo B.
Facultad de Agronomía,
Apartado postal 726,

El presente trabajo fue un ensayo donde se evaluó el efecto de extractos de ajo, cebolla, toronja, composta de bovino, azufre y cobre contra el tizón temprano, el tizón tardío del tomate y el mildiú del pepino. Para este propósito se realizó el trabajo en el área experimental de la Facultad de Agronomía de la UAS. Las aplicaciones se llevaron a cabo semanalmente y la evaluación final consistió en estimar la severidad de las lesiones por tizón temprano mediante una escala propuesta por Zachmann, de uno a cinco y para el tizón tardío y el mildiú se llevó a cabo una estimación visual del área foliar enferma con base en una escala propuesta por James. Además, se contó el número de frutos dañados y también se calculó el rendimiento en ton/ha. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, siendo la parcela experimental de 54 m².

Se estimó un porcentaje de infección de 2.1 a 2.8 para el tizón temprano, el primer dato correspondió al efecto del extracto de ajo más cebolla; en relación al tizón tardío, se estimó una área foliar enferma de 4.5 a 5.6 % siendo el primero el efecto del extracto de ajo y el segundo para el extracto de composta. Los mejores tratamientos contra el mildiú del pepino fueron cobre (7.7% de daño), cobre más azufre (8.4% de daño) y ajo más cebolla (8.8% de daño) respectivamente. En base al número de frutos dañados por tizón temprano y tizón tardío no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos, lo que significó un nulo efecto de los tratamientos, esto fue debido a que las condiciones del ambiente fueron muy favorables para la infección en los frutos. En relación al rendimiento no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos.

**PATRON DE COMPORTAMIENTO DE APAREAMIENTO Y PREFERENCIA
OVIPOSICIONAL DE *Muscidifurax zaraptor* (Hymenoptera : Pteromalidae)**

**Aurora Garza Zúñiga,
Antonio A. Guerra y
Valerie Cervenka**

FAUANL, Marín, N.L.,
USDA-ARS, Weslaco, Texas University of Minn.

Se han efectuado numerosos estudios acerca de los himenópteros parasitoides en cuanto a tablas de vida se refiere, las cuales han sido muy valiosas para establecer las tasas de generación. Sin embargo, es necesario en la cría de parasitoides establecer sus preferencias oviposicionales y patrón de apareamiento ya que estos pueden ser alterados (Cornell y Pimentel 1978; Prokopy et al., 1982), reduciendo el potencial de los parásitos usados en el control biológico. Los objetivos de este estudio fueron: 1) Observar el apareamiento de *Muscidifurax zaraptor* y 2) Conocer su preferencia oviposicional.

La colonia de *M. zaraptor* y *M. doméstica* fue obtenida del Laboratorio de Cría de la Universidad de Minnesota y fue mantenida a una temperatura de 28±1° con fotoperiodo de 14 horas y una humedad relativa de 60%. Se utilizó el estereomicroscopio para efectuar 50 disecciones durante 12 días para observar tanto los puparios expuestos a la oviposición como los apareamientos.

Los resultados obtenidos sobre el comportamiento de cortejo es que algunas hembras y machos se aparean inmediatamente después de su emergencia; sin embargo, algunos machos exhiben un comportamiento precopulatorio. La mayoría de machos y hembras se alimentan antes de cruzarse y esto es de suma importancia ya que es esencial para la maduración de los parasitoides. Además, el macho localiza más rápidamente a la hembra. Después de inseminada ésta, exhibe un comportamiento postcopulatorio. Con respecto a la oviposición, el 80% de las inserciones del ovipositor fueron efectuadas en las áreas manchadas al final del pupario. Las hembras exhibieron un alto nivel de discriminación, esto es que si percibían, ya sea con su ovipositor, o antena los aleloquímicos dejados por otra hembra que ya había parasitado un pupario, se alejaban inmediatamente de éste. Las hembras son más, activas, ya que se mantenían quietas por 1-3 segundos, mientras que los machos 6-10 segundos, y esto es muy importante, tanto para encontrar el hospedero, como para su apareamiento, tal como ha sido señalado por (Wigglesworth 1965).

BIBLIOGRAFIA

- Cornell, H. and. D. Pimentel. 1978.** Switching in the parasitoid *Nasonia vitripennis* and its effects on host competition. *Ecology* 59: 297-308,
Prokopy, , A. J., A. L. Averill; S. S. Cooley And C. A. Roitberg. 1982. Associate learning in egg laying site selection by apple maggot flies. *Science* 218: 76-77.

Wigglesworth, V. B. 1965. The principles- of insect physiology. 6th. ed. Metheun, London.

IDENTIFICACION DE LA ESPECIE Y RAZA FISIOLÓGICA DEL NEMATODO AGALLADOR DE LA PAPA *Meloidogyne* EN NAVIDAD, GALEANA N.L.

**Melchor Cepeda Siller y
Francisco Daniel Hernández Castillo**

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
Departamento de Parasitología.
Buenavista, Saltillo, Coahuila. C.P. 25315.

INTRODUCCIÓN

Durante las etapas de desarrollo del cultivo de la papa en la región agrícola de Navidad, Galeana, N.L., el nemátodo agallador ha ocasionado pérdidas considerables en algunos lotes de producción comercial y ha limitado el establecimiento de lotes de producción de semilla, por lo que es necesario realizar una serie de investigaciones sobre este organismo, con la finalidad de lograr un manejo adecuado en donde se establezcan un control biológico y así evitar el uso excesivo de productos químicos en el citado cultivo y región.

Objetivo

El objetivo del presente es identificar la(s) especie(s) y la(s) raza(s) fisiológica(s) del nemátodo agallador de la papa *Meloidogyne* prevalente en los suelos agrícolas del Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" en Navidad, Galeana, N.L.

MATERIALES Y METODOS

La primera parte consistió en tomar 80 muestras de 3 kg de suelo las cuales fueron colectadas, a intervalos de 6 m y a una profundidad de 0 a 40 cm en una superficie de 2.5 Ha, dentro del citado Campo Agrícola Experimental; los 240 Kg de suelo obtenidos fueron homogenizados y trasladados a las instalaciones del Programa de Graduados en Agricultura del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, en Monterrey, N.L., donde fueron distribuidas en una cama de crecimiento bajo condiciones de invernadero, sembrándose 40 tubérculos de papa de la variedad comercial "Alpha"; transcurridos 60 días se retiraron al azar 20 plantas para inspeccionar sus raíces en busca del nemátodo agallador. De los nódulos de las raíces infestadas con nemátodos se aislaron hembras adultas para analizar sus patrones perineales, y de 20 muestras de suelo se aislaron en forma individual machos juveniles de segundo estadio. A la vez se obtuvieron también masas de huevecillos para analizar sus características morfométricas con fines de identificación.

Para la segunda parte se utilizaron los mismos 240 kg de suelo en la citada cama de crecimiento, se establecieron las siembras de los cultivos diferenciales algodón, chile, sandía, cacahuete, tomate, tabaco y los cultivos testigo papa y frijol, para confirmar la existencia de hembras adultas del nemátodo agallador, su daño y su población; de cada

hospedero diferencial se sembraron 20 semillas para evaluar, su susceptibilidad al nemátodo y 5 semillas también de cada uno en suelo estéril como testigo absoluto. A la vez se sembraron 20 tubérculos de papa y 20 semillas de frijol en suelo infestado y 5 tubérculos de papa y 5 semillas de frijol en suelo estéril como, testigo; después de 15 días de desarrollo para los cultivos citados excepto tabaco que se dejó hasta 160 días, se midió el desarrollo vegetativo y se analizó el sistema radical con la finalidad de medir el número de agallas ó masas de huevecillos.

RESULTADOS

De la primera etapa se obtiene que al comparar las características morfométricas de los patrones perineales de las hembras, las características correspondientes a los juveniles de machos y las características morfométricas de los huevecillos reportadas en la literatura para las especies del género *Meloidogyne*, se deduce que la especie presente en el citado campo experimental es *M. incognita*.

De la segunda etapa se reporta que al realizar las comparaciones en base a la respuesta de hospederos diferenciales por similitud y discriminación de respuesta, conocida como prueba de Carolina del Norte, se concluye que la raza fisiológica de *M. incognita* presente es la raza 1.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se desarrolló la investigación y bajo los criterios y referencias que se utilizaron para la identificación, el organismo presente en el campo agrícola experimental es *Meloidogyne incognita* raza 1.

BIBLIOGRAFIA

- Eisenback, J.D., H. Hirschmann, J.N. Sasser y A. C. Triantaphyllou. 1981.** A guide to the four most common species of root knot nematodes *Meloidogyne* spp. with a pictorial key. International *Meloidogyne* Project. Dep. Plant. Pathol., North Carolina St. Univ., Univ., USA. 48 p.
- Hooker, W.J. 1986.** Compendium of potato diseases. 3a. Ed. Amer. Phytopathol. Soc. St. Paul, Minn., USA. 125 p.

COLECCION DE INSECTOS BENEFICOS A LA AGRICULTURA

Alejandro González Hernández,
Facultad de Ciencias Biológicas,
Universidad Autónoma de Nuevo León.
Apdo. Postal 112 - F.
San Nicolás de los Garza N.L. C.P. 66450
corr. elect. agonzale@ccr.dsi.uanl.mx

La Colección de Insectos Benéficos del laboratorio de Entomología es una fuente de información taxonómica para el respaldo y referencia a estudios entomofaunísticos o de aplicación de insectos parasitoides y depredadores en México.

Actualmente se hace énfasis en la conservación del medio ambiente y en la aplicación de una agricultura sustentable por lo que es fundamental conocer la biodiversidad especialmente de agentes biológicos reguladores de plagas de insectos. Se estima a nivel mundial la abundancia de Ichneumonoidea en alrededor de 100 mil especies y cerca de 60 mil especies de Chalcidoidea, por lo tanto, estos grupos representan un enorme potencial para su uso efectivo en Control Biológico de plagas de insectos.

Los objetivos de la colección son:

1. Desarrollar en centro nacional de consulta automatizada sobre himenópteros parasitoides, incluyendo especímenes de referencia de investigaciones asociadas a Control Biológico en México.
2. Proporcionar una fuente de determinación información y apoyo a estudios de insectos entomófagos.
3. Proporcionar entrenamiento y asistencia en taxonomía de insectos parasitoides y depredadores.

RESULTADOS.

La Colección de Insectos Benéficos cuenta actualmente con 34 mil especímenes, conservados en seco, laminillas y en alcohol, distribuidos en cinco ordenes, 45 familias, 350 géneros y 140 especies. Las familias mejor representadas son Eulophidae con 5240 especímenes, 55 géneros y 44 especies; Braconidae con 860 especímenes, 83 géneros y 35 especies; Encyrtidae con 700 especímenes, 52 géneros y 20 especies.

La cobertura geográfica de la colección es nacional, especialmente de las provincias fisiográficas Sierra Madre oriental, Altiplano Mexicano, y Planicie Costera Noroccidental. Se tienen ejemplares recolectados en 21 estados del país, tanto de áreas silvestres como de áreas cultivadas.

Los especímenes conservados en la colección son el resultado de 15 tesis, 8 proyectos de investigación apoyados por CONACYT, SEP y CONABIO. Siendo generadas 13 publicaciones con base en estos ejemplares. Además se cuenta con dos bases de

datos; una sobre aspectos curatoriales (4772 registros), y otra sobre bibliografía (3393 registros). También se tiene un catálogo de 300 imágenes de especies parasitoides.

ESTUDIO Y CONTROL DE LOS EPIPARÁSITOS DE LA FAMILIA "LORANTHACEAE" EN EL ESTADO DE SONORA, MEX.

M.C. Agustín Flores Macías.
M.C. Magdalena Ortega Nieblas

Universidad de Sonora
Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas
D.I.C.T., U.S., UNISON,
Rosales y Niños Héroes.
Tel 91(62) 12-19-95. Fax. 62, 123271

RESUMEN

Los estudios en diversas regiones del mundo y de localidades específicas sobre los epiparásitos de la familia Loranthaceae (Viscaceae), nos muestran la gran diversidad y amplia distribución de ese grupo de fanerógamas, las cuales, han sido consideradas, como nocivas para las áreas forestales, sin embargo, existen especies a las que se les atribuyen propiedades medicinales y algunas otras han llegado a ser consideradas mágicas o de gran importancia religiosa (*Viscum album*) (Cházaro et. al, 1992).

En México, la familia Loranthaceae, se encuentra representada por nueve géneros con 120 especies, las cuales, se distribuyen a todo lo largo y ancho del territorio Nacional, desde el nivel del mar hasta los páramos de altura (Cházaro y Oliva, 1991).

En el estado de Sonora, este grupo de plantas se encuentra representado por cuatro géneros con 10 especies y tres variedades, lo que hace un total de 13 taxas (Shreve and Wiggins, 1964). De los 13 taxas reportados hasta la fecha, el de mayor distribución y más alto grado de infestación es *Phoradendron californicum* Nutt. var. *californicum*, el cual, se distribuye desde el nivel del mar hasta los 600 msnm. atacando especialmente a especies de Leguminosas.

El control de este grupo de especies epiparásitas, en el estado de Sonora, se encuentra restringido a factores ambientales, sin que exista algún especial cuidado en el manejo de este grupo de especies, por tal motivo, se realiza un muestreo detallado de estas especies, con lo cual, se pretende determinar el actual número de estas, su distribución, importancia económica y su comportamiento ecológico, esto con el fin de establecer medidas viables de control y en su caso su aprovechamiento.

LITERATURA.

- Cházaro B. M., M. Herta M., R. Ma. Patiño B. y A. Flores M. 1992.** Los Muérdagos (Loranthaceae) de Jalisco, Parásitos Poco Conocidos, Ciencia y Desarrollo, Vol, XVII, No. 102: 70-85. México, D.F.
- Cházaro B. M. H. Oliva R., 1991.** *Dendrophthora costarricensis* (Loranthaceae) un nuevo registro para la flora de México, Acta Botánica Mexicana, 13: 31-38, 1991.

Chreve F. and I. L. 1964. Wiggins. Vegetation and Flora of the sonoran Desert. Vol. 1: 399-43. Stanford University Press, California. U.S,A.

**ESTABLECIMIENTO *IN SITU* DE UNA LÍNEA DE *Catolaccus grandis* (Burks)
(HYMENOPTERA: PTEROMALIDAE) DE GUASAVE, SINALOA.**

¹Bárcenas, N.M,

²Chávez, M.T.,

Gómez, T.U. y

³King, E.G.

¹Programa de Genética.

Colegio de Postgraduados,

Montecillo, Edo. de México. C.P. 56230.

Tel/Fax: (595) 11578.

²Organismo Benéficos para la Agricultura.

Macario Gaxiola No. 40.

Guasave, Sinaloa. C. P. 81 000.

Tel/Fax: (687)29316 3

³USDA ARS-SARL. 2301 S.

Int. Blvd. Weslaco, TX, 78596 USA.

Tel. (210) 565-2423, Fax (210) 565-9584.

Catolaccus grandis es un ectoparásito primario del picudo del algodón, *Anthonomus grandis* Boheman (Coleoptera: Curculionidae), una de las plagas más importantes de este cultivo (*Gossypum hirsutum* L.) en América. Se le ha encontrado parasitando a este picudo en México, Guatemala, El Salvador, Nicaragua y Costa Rica, tanto en algodón como en otras malváceas hospederas de *A. grandis* (*Hampea* spp. y *Cienfuegosia rosei*). La información básica existente sobre la biología y ecología de este parasitoide, así como las evaluaciones en laboratorio y campo, sugieren que este insecto tiene un enorme potencial para ser utilizado en liberaciones aumentativas como parte del Manejo Integrado de Plagas (MIP) del algodón. Por otro lado, se están desarrollando métodos de reproducción masiva in vivo e in vitro, los cuales contribuirán, a garantizar la disponibilidad de parasitoides en las cantidades necesarias a un costo competitivo, para su utilización a nivel regional.

El control del picudo del algodón por métodos biológicos podría disminuir sustancialmente la aplicación de insecticidas en este cultivo. Sin embargo, *A. grandis* no es la única plaga y dentro del MIP podría ser necesario, realizar aplicaciones de plaguicidas para controlar otros insectos que pudieran presentar niveles poblacionales riesgosos. Con el objeto de no comprometer la eficiencia de *C. grandis* en tales circunstancias, es deseable contar con líneas o resistentes a los insecticidas más comunmente empleados en el cultivo del algodón. Por otro lado, un problema frecuente en las liberaciones de agentes de control biológico es que su desempeño en el campo está comprometido por el hecho de que las líneas de laboratorio, generalmente, constituyen una muestra limitada de la variación genética presente en las especies. Esta variación puede reducirse aún más por la adaptación genética a las condiciones de laboratorio durante la cría de los insectos. Con el fin de disminuir estas limitaciones potenciales, se ha enfatizado el manejo genético de las poblaciones de laboratorio que se utilizarán en el control biológico.

Con estos antecedentes, en el Colegio de Postgraduados se ha iniciado un Programa de Mejoramiento Genético de *C. grandis*, el cual tiene como objetivos desarrollar líneas tolerantes a insecticidas y diseñar estrategias de manejo genético para el control de calidad de este parasitoide. Una premisa fundamental de la teoría de la evolución es que la variación genética hace posible la variación en supervivencia. Tanto la selección natural como la artificial, dependen de esta capacidad adaptativa diferencial para causar cambios en la población. Por esta razón, el primer paso en el mejoramiento genético de una especie consiste en establecer líneas de laboratorio con un amplio acervo genético. Por lo tanto, con el objeto de crear un banco de germoplasma se tiene contemplado establecer líneas de laboratorio procedentes de las diversas regiones y plantas hospederas donde se distribuye *C. grandis*.

El objetivo de esta etapa de la investigación fue establecer una línea de laboratorio de *C. grandis* de Guasave, Sinaloa (clima BwCh', 25°42' latitud N, 108°43' longitud W, 20 msnm, y 373 mm precipitación anual), región algodонера que ha estado expuesta a selección con insecticidas. Una estrategia para lograr una buena representación del acervo genético de una población es coleccionar en diferentes sitios a lo largo del ciclo de cultivo. Sin embargo, resulta impráctico y costoso viajar periódicamente al sitio de interés para realizar las colectas. Debido a lo anterior, para realizar esta etapa del proyecto, se solicitó la colaboración de personal calificado en Guasave, Sinaloa.

Durante los meses de mayo a junio de 1996, se coleccionaron, con ayuda de una red entomológica, 409 hembras y 326 machos de *C. grandis* en lotes de algodonero ubicados en las localidades de "Cuatro Milpas "Buda", "Sacrificio" y Mas Culebras" principalmente. Estos fueron llevados a un laboratorio donde se les confinó en jaulas de acrílico (40x40x30cm), se les proporcionó agua y miel y se mantuvieron a 27±2 °C. Con el objeto de incrementar la colonia de campo, se coleccionaron cuadros y bellotas infestadas por el picudo y se llevaron al laboratorio, donde se extrajeron larvas de tercer instar y prepupas, las cuales fueron encapsuladas en parafilm de acuerdo al método descrito por Cate (1987, Southwest. Entomol. 12: 211-215). Adicionalmente, a partir de este material vegetal se obtuvieron 70 hembras y 18 machos de *C. grandis*, los cuales fueron incluidos en la jaula de campo.

El huésped encapsulado fue expuesto al parasitoide por 24 hrs e incubado en recipientes de plástico de 1 l hasta la emergencia de *C. grandis* (10-15 días). Las generaciones de avispas emergidas en el laboratorio se colocaron en una jaula separada de las de campo. Durante las primeras tres generaciones de trabajo en laboratorio, se expusieron 21782 huéspedes de los cuales emergieron 2102 hembras y 2254 machos (una eficiencia huésped: parasitoide del 25%). Una muestra de esta nueva colonia (532 pupas hembra y 547 pupas macho) se envió por mensajería al Laboratorio de Control Biológico para su caracterización y evaluación. Esta nueva línea de laboratorio (denominada SIN1-CP: Sinaloa 1-Colegio de Postgraduados) se ha incrementado exitosamente en picudos criados con dieta artificial y en la actualidad se tiene una colonia con más de 5000 hembras.

La colecta e incremento de poblaciones de *C. grandis* in situ es una estrategia eficiente para el establecimiento de nuevas líneas de laboratorio. Consideramos que la línea

SIN1-CP representa una buena muestra del acervo genético de esta especie en la legión de Guasave, Sinaloa. Es posible que esta línea se comporte mejor que la línea de laboratorio hasta ahora evaluada (MS-TAMU), la cual se deriva de avispas colectadas en Mesoamérica tanto en algodón como en otras hospederas de *A. grandis*. Además, la línea SIN1-CP, por haber estado expuesta a los químicos en el agroecosistema del algodonoero, pudiera mostrar cierta tolerancia a algunos insecticidas.

Esta investigación se desarrolla con fondos del USDA-Foreign Agriculture Service, Grant No. FG-Mx-101, Project No. MX-ARS-2

EFFECTO DE 10 AISLAMIENTOS DE *Beauveria bassiana* SOBRE LARVAS DE CONCHUELA DEL FRIJOL *Epilachna varivestis* (Mulsant) (COL. COCCINELLIDAE)

¹C. García-Gutiérrez,

²V. M. Hernández-Velázquez,

²E. Garza-González,

³H. Medrano Roldán,

¹CIIDIR-IPN Unidad Durango.

Zarco 106,

C.P. 34890 Vicente Guerrero Durango,

²Centro Nacional de Referencia de Control Biológico (CNRCB), DGSV-SAGAR.

Km 1.5 Carret. Tecomán Estación FFCC. A.P. No. 33,

Tecomán Col. C.P. 28130.

³Instituto Tecnológico de Durango. ITD.

Blvd. Felipe Pescador 1308 Ote.

Durango, Dgo.

La conchuela del frijol (CF) es una plaga que se distribuye en 15 Estados, de clima templado, productores de este grano en la República Mexicana, En México el control biológico de este insecto se realiza con el parasitoide nativo *Aplomyiopsis epilachnae* y con el parasitoide exótico *Pediobius foveolatus*, además de la acción de otros depredadores generalistas. No obstante, la acción de los hongos entomopatógenos para el combate de este insecto está poco estudiada.

Beauveria bassiana (Bb) se ha reportado parasitando a más de 700 especies de insectos de diferentes ordenes, entre los que se encuentran insectos del orden Coleóptera como: *Anthonomus grandis*, *Diabrotica balteata*, *Geraeus senilis*, *Hypothenemus hampei*, *Leptinotarsa* sp., *Macrodactylus* sp. y *Phyllophaga* spp. (SAGAR-CNRCB, 1996).

Se evaluaron 10 aislamientos de Bb, provenientes del CNRCB-SAGAR, con el objeto de seleccionar aquellos con mayor virulencia sobre larvas del primer instar de la CF de una colonia establecida en laboratorio (25-27 °C y 75% de H.R.) Las conidias se obtuvieron por raspado de la superficie del hongo en agua estéril y la aplicación de Bb se hizo al sumergir folíolos de frijol en una caja de petri que contenía la suspensión de conidias de cada aislamiento en una concentración de 1×10^8 conidias/ml. En un recipiente se depositaron 10 larvas de primer instar de desarrollo de CF sobre folíolos de frijol, por cada uno de los 10 aislamientos, Más un testigo con agua estéril con 3 repeticiones A las 72 horas de haber realizado esto se determinó el número de insectos que resultaron muertos en cada tratamiento. Los insectos muertos se colocaron en cámara húmeda para registrar el desarrollo de la micosis, registrando emergencia y esporulación del hongo para cada tratamiento.

En el siguiente Cuadro aparecen los insectos que resultaron muertos en cada uno de los tratamientos.

CLAVE DE AISLAMIENTO (CNRCB-SAGAR)	No. DE INSECTOS TRATADOS/No. DE INSECTOS MUERTOS	% DE MORTALIDAD
PbPr	28/30	93.3
BbN	25/30	83.3
BbPM	22/30	73.3
BbUAT1	24/28	85.7
BbP5	21/26	80.7
BbD2	28/29	96.5
Bb5	21/26	80.7
BbH1P	25/28	89.2
Bb2B	26/30	86.6
Bbd2A	25/28	89.2
Testigo	0/30	0

De acuerdo al cuadro anterior, en todos los aislamientos hubo alta mortalidad (73.3-96.5%) de larvas del primer instar de CF a las 10 cepas de Bb en las condiciones evaluadas.

BIOLOGICAL CONTROL OF ARTHROPOD PESTS BY MASS PROPAGATION AND AUGMENTATIVE RELEASES: SUCCESSFUL PROGRAMS AND FUNDAMENTALS

Edgar. G. King.

USDA, ARS, Subtropical Agricultural Research Laboratory
2301 S. International Blvd., Weslaco, TX, USA, 78596,
Tel.: (210) 565-2423, Fax: (210) 565-9584

This Symposium is predicated on the belief that synthetic chemical pesticide usage must be reduced through more intensive usage of biologically-based pest management technologies. Remedial action based on field-by-field assessment of pest presence and/or damage is a defensive strategy rather than preemptive. It accepts the occurrence of pest damage and yield loss. Importantly, this "count and spray" paradigm, assumes the need for rescue applications with pesticides, accepts the likelihood of chemical residues, and compromises effective use of naturally-occurring and augmented beneficial organisms. History shows that the "count and spray" paradigm often elevates secondary pests or even otherwise innocuous species to primary pest status; sometimes with devastation effects. As these "new" pests occur, the potential for yield loss is compounded, other chemicals must be applied, the availability of effective chemical pesticides decreases, and control costs escalate. Fortunately, agrichemical companies have responded by researching and developing new chemicals, particularly for major pests of high acreage crops, as the "older" chemicals have been banned, pests have become resistant to them, or they ceased to be profitable.

Biological control through the encouragement and use of natural enemies is a foundation component of Integrated Pest Management, which consolidates all available control techniques into a unified program. Areawide management of Total Populations is an extension of field-by-field or unit-by-unit management, recognizing that pest and beneficial mobility compromise within unit treatments.

Biological control may be achieved by 3 overlapping approaches. Conserving and using naturally-occurring beneficials is the least expensive and most desirable of the three approaches. However, many of our potentially worst pests, such as the cottony cushion scale on citrus in California, are exotic and devoid of co-evolved natural enemies that attack them in their native habitats. In these cases, identification, importation, and establishment of their exotic natural enemies has often been effective. Other pests, exotic and native, such as the boll weevil in cotton, European corn borer, gypsy moth, and Colorado potato beetle, have proven to be intractable to naturally-occurring and imported natural enemies. A compelling case has been made for mass propagating and strategically releasing "smart" beneficials, i.e., those that are selective for the pest. These beneficials are, intuitively, the most dependable, since they are genetically driven to find their host or prey.

It is our contention, that seasonally-disrupted habitat, such as corn, cotton, soybean, and grain agroecosystems livestock production systems, and structural settings,

inherently limit the efficacy of naturally-occurring beneficials, whether they are native or exotic. Beneficials colonizing hosts or prey in these habitats are reduced qualitatively, i.e. , in number of species as well as in density. Pest potential is compounded by the Availability of vast food supplies, yet often low genetic diversity of these systems.

Based on a review of a data base containing over 500 citations we have identified over 100 parasites and predators being commercially propagated for control of about 50 species of insect and mite pests. These are just a few of the beneficial predators and parasites that are commercially available in the United States. Regardless, these beneficials are used only a small fraction of 1% of the time.

Implementation of BioControl by mass propagation and augmentation requires an alternative paradigm that emphasizes pre-empting the buildup of "key" pest populations by early season, augmentative releases/ applications of beneficials. This offensive strategy does not concede yield, spares naturally occurring beneficials for suppressing other pest populations, and limits chemical pesticide use and consequent residues and selection for chemically-resistant population. Critical path analysis reveals some of the key events (knowledge, and technologies) that must be accomplished to successfully research, develop, transfer, and implement beneficial augmentation programs. The papers presented in this Symposium address many of these key events and, by way of successful examples, provide guidance in the development of future programs.

PRACTICAL USE OF PREDACEOUS MITES TO MANAGE TWOSPOTTED SPIDER MITES ON STRAWBERRIES

Glenn Scriven

Biotactics Inc. Riverside, CA, USA

The use of *Phytoseiulus persimilis* in California strawberry fields, to aid in the control of twospotted spider mite. *Tetranychus urticae* began in earnest in the late 1980s. This was the result of the key miticide, Plictran, being removed from the market. Earlier, university research studies had indicated that *P. persimilis* could be effective; however, growers were reluctant to commit to a program relying on biological control alone and an integrated pest management (IPM) program for strawberries had not been developed. Large scale use *P. persimilis* on a California field crop had not been tried before; although, use *P. persimilis* in protected cropping, especially in Europe, was well established by this time. By trial and error the growers, with the help of pest control advisors, predator producers and university Extension personnel, developed IPM programs that saved the industry from serious losses. In order for the growers to succeed with an IPM program using *P. persimilis* began in 1988. Grower success in using predators varies considerably. This is primarily due to quality of the predators used, timing of the releases, and the degree of understanding of predator dynamics. some growers have successful IPM program usign predaceous mites are use of quality unstressed predators; field mites; and care in using pesticides that may affect the predators. Not only are growers saving money but they are also having fewer problems with phytotoxicity, soil compaction worker reentry, pesticide residue concerns, and pesticide permits.

Key Words: Biological control, integrated pest management, spider mite, predato, *Phytoseiulus persimilis*.

**AN OVERVIEW OF THE BIOLOGICAL CONTROL OF CALIFORNIA RED SCALE
(*Aonidiella aurantii* (Maskell)) BY THE AUGMENTATIVE RELEASE OF *Aphytis melinus* (DeBach) IN CITRUS IN CALIFORNIA**

John L. Freeman

Sespe Creek Insectary,
Fillmore, California USA.

One of the 'key' pests in citrus in California is California Red Scale (Diaspididae, *Aonidiella aurantii* (Maskell)). This armored scale, also known as CRS, has 2-3+ generations per year in California. This number is determined by the location of the bioregion where it is found. Several species of parasites and predators are effective natural enemies of CRS. The most important species in this natural enemy complex is *Aphytis melinus* (DeBach). *A. melinus* has been shown to reduce populations of CRS to levels below which economic damage will occur. This effectiveness has led to the insectary production of *A. melinus* for augmentative releases into commercial citrus in California. Currently *A. melinus* is used on more than 40,000 acres (16,000 hectares) as an active part of a pest management program.

The production of *A. melinus* by various insectaries has occurred since its introduction into California in 1958. Several different production strategies of *A. melinus* by insectaries within the state are currently practiced. These strategies include the use of private insectaries, cooperative insectaries, and commercial insectaries. Private insectaries produce parasites for the exclusive use by the parent company on its own groves. The cooperative insectaries are owned by growers who are members of a beneficial insect producing cooperative. The majority of the insects produced by the cooperatives are used by the growers which comprise its membership. They are assessed a fee by the cooperative on an annual basis. The fee is based on the number of acres which receive augmentative releases by their insectary. The commercial insectaries produce parasites for sale to users on a fee basis. The end user usually holds no ownership in the insectary and simply purchases and uses *A. melinus* on an as needed basis. This exempts the users from Any liability associated with the expense and risk of producing the parasite. Commercial insectaries are the most actively growing segment of the *A. melinus* industry.

Nearly all insectaries produce *A. melinus* using a culture based primarily the use of Pink Banana squash (*Cucurbita maxima*) and oleander scale (*Aspidiotus nerii* (Bouche)). The oleander scale crawlers are placed on the squash where they settle and remain for their entire life cycle. After approximately 50 days at 74 degrees F. (23.3 degrees C) the scale is parasitized by the adult *A. melinus*. The life cycle of the parasite takes between 14 and 17 days at 76 degrees F. (24.4 degrees Q. After the adult *A. melinus* hatch out of the scale they are collected within cabinets using carbon dioxide as an anesthetic agent. These parasites are then packaged, distributed, and released. The method of distribution depends upon the relationship the insectary has with the end user.

Augmentative release rates vary within the state. Anywhere from 10,000 to 100,000+ parasites per acre (25,000-250,000+ per hectare) are used to supplement the natural population of the release site. Rates vary according to grove history, location, production economics of the user, as well the production capacity of the insectary and its ability to supply parasites to the grower. Timing of augmentative releases varies as well. The same principles which apply to the release rates are considered along with seasonal variations in temperatures, the age structure of the scale population and its distribution. Several insectaries produce and release on a year long basis, while others are limited to a commercial season which begins around the middle of February and finishes around the end of October. Some growers use CRS pheromone monitoring traps in timing their releases, attempting to coincide parasite releases with CRS male flights. Others use a schedule based upon minimum and maximum temperatures of the ecosystem, avoiding or slowing releases at times when extremes of temperatures are experienced. Still others use an allotment schedule based upon the time of the year. These users generally feel that two thirds of the total number of parasites used per year should be released during the spring months of February through June. The remaining third being released during the summer and fall months. This method allows them to take other factors under consideration, such weather and pesticide use, in determining site specific conditions affecting the biological control.

The use of *A. melinus* in Californis citrus has been considered a some pest control advisors and growers to be a very successful Program in many ways. It has been responsible for the reduction of synthetic carbamate and organophosphate use attributed to CRS management. It has also increased the effectiveness of the biological control of some other citrus pests. This has been accomplished by a reduction of pesticide residues in the citrus agroecosystem The production and use of *A. melinus* by insectaries for augmentative releases in California may be considered to be a classic example of just how effective a biologically based insect pest management program in agriculture can be.

CONTROL OF CATERPILLAR PESTS IN TOMATO BY AUGMENTATIVE RELEASES OF *Trichogramma*

**Chávez Chávez Ma. Teresa and
Marco Saul Alarcon.**

Asesoría Biológica Integral,
Macario Gaxiola 40
Guasave, Sinaloa, MX. 81000;
Tel/Fax (687) 283-16.
Campbell's Sinalopasta km. 149 + 284,
Guasave, Sinaloa, MX. 81000 Tel (687) 2-83-03.

Las plagas de Lepidopteros mas importantes para el cultivo del tomate son; el gusano del fruto, *Heliothis zea* (Boddie); el gusano alfiler, *Keiferia licopersicella* (Walshingam); el gusano soldado, *Spodoptera exigua* (Hubner). Todas estas son plagas primarias que dañan directamente al fruto y por consiguiente provocan una baja en su calidad y rendimiento.

En el estado de Sinaloa, las grandes compañías procesadoras de tomate como son: Campbell's Sinalopasta Alimentos del Fuerte y Tomasi. Han Implementado desde hace varios años programas de Manejo Integrado de Plagas, con el fin de reducir el uso de insecticidas convencionales, ya que para algunas de ellas, el mercado de exportación les exige que no contengan residuos tóxicos.

Por lo que respecta a los productores independientes, en general son muy pocos los que han adoptado esta técnica, la mayoría siguen realizando aplicaciones calendarizadas de insecticidas para controlar a las plagas. El ciclo agrícola para el tomate en Sinaloa es el de 0 - I durante el cual el complejo de plagas primarias de lepidopteros se presenta invariablemente destacando los danos causados por el gusano del fruto *Heliothis zea* (Boddie) y *Heliothis virescens* (Fabricius) cuyo daño puede alcanzar porcentajes muy altos si no es controlada en forma efectiva. Es contra esta plaga a la que van dirigidas las liberaciones de *Trichogramma* principalmente.

Dentro del MIP que han adoptado las compañías la estrategia de control biológico es una de las principales y de la que mayor énfasis en la investigación de campo y de laboratorio han puesto, al grado de contar con sus propios insectarios era abastecerse de *Trichogramma* y no depender de la disponibilidad de otros laboratorios.

Para damos una idea del auge o incremento del uso de liberaciones masivas, basta con saber que las compañías procesadoras de tomate antes mencionadas, el CESAVESIN que es el laboratorio oficial y negocios particulares como Asesoría Biológica Integral, liberaron la cantidad de 726,270 pulg² de *Trichogramma* solamente para el tomate, lo que en el mercado significa una inversión de \$1'452,540.00.

De acuerdo a datos proporcionados por el Departamento de Investigaciones Agrícolas de Campbell's Sinalopasta, los porcentajes de parasitismo fluctuan desde un 45% al

inicio de las liberaciones hasta un 90%. Registrandose un promedio de 70% de parasitismo desde Diciembre a Mayo.

CONTROL BIOLOGICO DE LA BROCA DEL CAFE *Hypothenemus hampei* (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE) MEDIANTE LIBERACIONES MASIVAS DEL PARASITOIDE *Cephalonomia stephanoderis* (HYMENOPTERA: BETHYLIDAE)

Juan F. Barrera

El Colegio de la Frontera Sur,
Apartado, Postal 36,
Tapachula, Chiapas, México,
Tel.: (962) 8-11-03 y fax: (962) 8-10-15

El parasitoide *Cephalonomia stephanoderis* Betrem fue introducido a México desde Africa en 1988 para el control biológico de la Broca del Café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Barrera et al., 1990). Este insecto es específico de la broca y las larvas se desarrollan como ectoparasitoides solitarios de prepupas y pupas, mientras que los parasitoides adultos depredan sobre todos los estadios de desarrollo de la plaga. A través de varias investigaciones se ha encontrado que este parasitoide tiene buenos atributos para ser usado como agente de control biológico (Barrera et al., 1989; 1993; Infante et al., 1992; 1993). Sin embargo, la cosecha del café, y más tarde el periodo intercosechas, reducen significativamente las poblaciones del parasitoide, de tal manera que se ha sugerido realizar liberaciones masivas periodicas a fin de incrementar su impacto sobre la plaga (Barrera, 1994). El objetivo de] presente trabajo fue evaluar el impacto de liberaciones masivas de *C. stephanoderis* sobre *H. hampei* en campo abierto.

El experimento se realizó con café "robusta" (*Coffea canephora*) en la Finca Alianza (400 msnm) en la región del Soconusco en el sureste de Chiapas, México. Se escogieron tres parcelas de cuatro hectáreas cada una en las cuales se hicieron las liberaciones del parasitoide, y paralelamente, se escogieron como testigo otras tres parcelas similares ubicadas a un kilómetro de distancia aproximadamente. En las parcelas tratadas se hicieron varias liberaciones de enero a abril de 1992 (periodo intercosechas) hasta acumular entre 35,000 y 40,000 parasitoides adultos por hectárea.

Los resultados mostraron que el porcentaje de parasitismo (% de frutos infestados con presencia del parasitoide) en las tres parcelas tratadas varió de 1.8 a 23.8%, de 1.5 a 14.3% y de 0.8 a 24.6%; en las parcelas no tratadas con liberaciones de parasitoides, el parasitismo fue de 0.2 a 11.6%, de 0.0 a 5.4% y de 0.0 a 10.1%. Con respecto a la mortalidad de la broca dentro de los frutos de café, evaluada durante el periodo intercosechas cuando solo se encuentran adultos dentro de los frutos, arrojó los siguientes datos: en las parcelas tratadas un promedio de 95.5% (L.C. 95% = 1.1) de adultos menos por fruto; en las parcelas no tratadas 14.8% (LO 95% = 2.8) de mortalidad. La infestación de la broca, registrada un año después de las liberaciones, mostró que no fue diferente entre las parcelas tratadas (8.6% sobre el total de frutos muestreados) y las no tratadas (7.7%). Sin embargo, debido a que antes de liberar los parasitoide la infestación de la broca en las parcelas tratadas fue casi dos veces mayor (13.3%) que en las no tratadas (7.6%), se consideró más adecuado comparar la infestación antes y después de las liberaciones entre las parcelas del mismo

tratamiento. De esta manera, se calculó para cada parcela de cada tratamiento un índice de incremento (II.) entre el primero y el último de los muestreos de infestación (un año de intervalo entre ambos), que dió los siguientes resultados: para las parcelas no tratadas con liberaciones los II fueron de -0.20, +0.02 y +0.47, mientras que para las parcelas tratadas fueron de -0.56, -0.26 y -0.22.

Los resultados obtenidos mostraron que las liberaciones masivas de *C. stephanoderis* (de 35,000 a 40,000 parasitoides/ha) durante el periodo intercosechas reducen la infestación de la broca de un año para otro en porcentajes que pueden variar de 22 a 56%. La alta mortalidad de brocas adultas por fruto en la parda tratadas ($\approx 95\%$), no obstante la presencia relativamente baja del parasitoide en las muestras (máxima presencia del parasitoide en los frutos de 24.6%), se explica por una alta actividad depredadora de los parasitoides, aunada a la visita de varios frutos por un solo individuo. Este comportamiento fue favorecido por haber liberado los parasitoides durante el periodo intercosechas, cuando las poblaciones de la plaga estaban constituidas exclusivamente por adultos. De esta manera, las hembras del parasitoide depredaban sobre los adultos de la broca dentro de los frutos infestados que visitaban, y al no encontrar inmaduros para su reproducción, debían abandonarlos frecuentemente. Se supone que este efecto o impacto del parasitoide sobre la broca puede magnificarse por la larga longevidad de los parasitoides, cuyas hembras tienen una esperanza de vida de 30 días, y porque la relación de sexos favorece a las hembras en 7:1 (Barrera et al., 1989; 1993).

LITERATURA CITADA

- Barrera, J.F. 1994.** Dynamique des populations du scolyte des fluits du caféier, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae), et lutte biologique avec le parasitoide *Cephalonomia stephanoderis*, au Chiapas, Mexique. Tesis de Doctorado. Universidad Paul Sabatier, Toulouse, Francia, 301 pp.
- Barrera, J.F., P.S. Baker, A. Schwarz & J.E. Valenzuela. 1990.** Introducción de dos especies de parasitoides africanos a México para el control biológico de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae), Folia Entomol. Mex., 79: 245-247.
- Barrera, J.F., J. Gómez, F. Infante, A. Castillo & W. de la Rosa, 1989.** Biologie de *Cephalonomia stephanoderis* Betrem (Hymenoptera: Bethyridae) en laboratoire. I. Cycle biologique, capacité d'oviposition et émergence du fruit du caféier. Café Cacao Thé, 33: 101-108,
- Barrera, J.F., F. Infante, C. Alauzet, J. Gómez, W. de la Rosa & A. Castillo. 1993.** Biologie de *Cephalonomia stephanoderis* Betrem (Hymenoptera: Bethyridae) en laboratoire, 11. Durée de développement, sex-ratio, longévité et espérance de des adultes, Café Cacao Thé, 37: 205-214.
- Infante, F., J.F. Barrera, J. Gómez, A. Castillo & W. de la Rosa, 1992.** Reproducción sexual y partenogenética de *Cephalonomia stephanoderis* Betrem en laboratorio. Turrialba, 42: 391- 396.
- Infante, E, J.H. Luis, J.F. Barrera, J. Gómez, & A. Castillo. 1992.** Thermal constants for preimaginal development of the parasitoid *Cephalonomia stephanoderis* Betrem (Hymenoptera, Bethyridae). Can, Ent., 124: 935-941.

MANEJO DEL PICUDO DEL ALGODONERO MEDIANTE LIBERACIONES AUMENTATIVAS DE *Catolaccus grandis*

Randy J. Coleman

USDA, ARS, SARL,
Biological Control of Pests Research
Unit 2413 E. Highway 83,
Weslaco, TX, 78596, USA
Tel.(210)969-4860, Fax. (210) 969-4888

El picudo del algodón es de gran importancia económica debido a que los costos de aplicaciones químicas y las pérdidas en rendimiento en los Estados Unidos suman más de \$300 millones por año. Además, los insecticidas para controlar esta plaga eliminan a los enemigos naturales que efectuaran el control natural de plagas lepidópteras. Hoy más que nunca hace falta tecnología basada en agentes bióticos para el manejo del picudo *Catolaccus grandis* (Burks) (Hym.: Pteromalidae) fue seleccionado para diseñar un programa de control biológico.

Como resultado de estudios en laboratorio, jaula, y campo, se destacó lo siguiente: 1) se determinaron los requisitos necesarios para producir *C. grandis* de alta calidad y eficacia en el campo; 2) ensayos de liberaciones aumentativas de *C. grandis* indicaron el potencial de eliminar la reproducción del picudo durante las primeras dos generaciones de campo; 3) se desarrolló una dieta artificial para el parasitoide y su utilidad fue demostrada; y 4) se cumplió el diseño, construcción y demostración de equipo prototipo para la propagación masiva en vivo y en vitro. En muy pocos años, los científicos del SARL en conjunto con colegas asociados han logrado desarrollar tecnología la cual está lista para ser transferida al sector privado é integrar así la liberación aumentativa de *C. grandis* con otras prácticas compatibles para el manejo del picudo del algodón.

LETHAL AND SUBLETHAL EFFECTS OF PESTICIDES ON BENEFICIAL INSECTS: POTENTIAL FOR DEVELOPMENT OF RESISTANT STRAINS

¹Gary W. Elzen and

²Nina M. Barcenas

¹USDA, ARS, Biological Control of Pests Research
Unit, 2413 E. Hwy 83,
Weslaco, TX, USA. 78596

²Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas,
Programa de Genética,
Montecillo, Edo. de Mex., MX. CP 56203

When considering the impact of pesticides on beneficial insects, we must examine the effects of direct mortality as well as those sublethal effects which might result in reduced populations and effectiveness in suppressing host populations. Primary pest release and resurgence of secondary pests may occur as a consequence of selective destruction of beneficials, whereas sublethal effects may be more subtle. We will consider the consequences of lethal effects and review the sublethal effects of pesticides which can be manifested through behavior, such as alteration of foraging patterns, disruption of sexual communication or lack of host recognition. The physiological effects of pesticides can be seen in altered reproduction, reduced longevity, egg viability, or fitness (Moriarty, 1969). A few of the possible detrimental effects are outlined in Table 1.

Table 1. List of possible effects of pesticides on beneficials.

DIRECT TOXICITY AND SELECTIVITY	SUBLETHAL EFFECTS
1. Host population reduction	1. Population reduction
2. Elimination of population	2. Foraging disruption
3. Reduced fitness	3. Communication
	4. Parasitization
	5. Host location
	6. Habitat location
	7. Reproduction
	8. Longevity
	9. Fecundity

Numerous studies have documented the detrimental effects of pesticides on beneficials, and it may be important to note that an underlying problem in practical implementation of augmentation is the use of pesticides. Unexpected problems may be encountered, even from pesticide drift, so that basic toxicological studies may be necessary to determine if the natural enemies intended for use in augmentation have some degree of tolerance. The significance of insecticidal effects upon insects is reflected in the resurgence of primary and secondary insect pests in heavily sprayed monocultures (Huffaker, 1974). Actions of insecticides upon beneficial insects include not only those causing direct mortality, but also those that act in indirect ways (Hoy & Dahlsten, 1984). The sublethal effects of pesticides on parasitoids were reviewed by Elzen (1989). No shortage of information exists in describing the ways in which insecticides can affect natural

enemies and upset natural control in agroecosystems. First, there are the obvious direct lethal actions: broad spectrum insecticides, such as organophosphates, are especially selective against entomophages. Since beneficials have more specific enzymes evolved for handling the toxins of their hosts, they are much more susceptible to broad spectrum insecticides than their hosts, which have a myriad of plant chemicals with which to contend (Krieger et al., 1971). The occurrence of primary pest resurgence and resurgence of previously innocuous secondary pests has been reported widely where insecticides selectively destroy natural enemies (Lindgren & Ridgway, 1967). For example, azinphos methyl, a broad spectrum organophosphate, selectively destroys beneficials in apple orchards. Conversely, chlordizeform was found less toxic than some other insecticides to several species of natural enemies.

The effect of insecticides on the behavior and reproduction of natural enemies can be dramatic. For instance, permethrin and pyrethrin have been shown to reduce the number of adult *Bracon hebetor* produced when parental females are exposed to hosts and insecticides simultaneously. Similarly, topical application of carbaryl to *B. hebetor* resulted in reduced numbers of eggs that develop from vitellogenic oocytes, and resorption of mature ova. In some cases, there may be no effect of the insecticide on fecundity, but survival of the offspring is affected. For example, fecundity of *Diaeretiella rapae* was not reduced by treatment of *Myzus persicae* host mummies with acephate, permethrin, or methomyl; however, acephate significantly affected survival for the first day after emergence. Permethrin also significantly reduced survival of emerged adult parasitoids. Thus, if we look at a single parameter, some other detrimental sublethal effects may be missed.

Insecticides which reduce hosts to low densities may, of course, indirectly reduce the abundance of natural enemies. For example, numbers of *Orius insidiosus* feeding on cotton leaf perforator *Bacculatrix thruberiella* steadily declined when populations of the leaf perforator were reduced by chlordimeform sprays. While direct mortality, is the most severe way that insecticides can have an impact, insecticides such as formamidines may become more important in certain pest management strategies due to the property of suppressing pest populations behaviorally and physiologically at low (sublethal) doses.

An awareness of the effects of pesticides on beneficials is important, particularly in biological control and augmentation of natural enemies. The above brief examples are meant to illustrate the complexity of the effects which need to be investigated.

Resistance to pesticides may be a useful mechanism to preserve and improve beneficial insects to be used in biological control. This area has been thoroughly reviewed previously. Notably, much research on selection has been done with endemic phytoseiid mites and these studies are well known (Croft & Strickler, 1983); however, much less research has been done on selection for increased tolerance in parasitoids. One of the first studies (in 1957) with parasitoids showed that *Macrocentrus ancyliovorus* could be induced to develop a twelve-fold increase in tolerance to DDT in 19 generations. *Bracon mellitor* developed four-fold increases in tolerance to DDT, carbaryl, and methyl parathion, and eight-fold resistance to DDT/toxaphene. Therefore, it was established

that some parasitoids possess a mechanism for developing tolerance to certain insecticides.

Other parasitoids which have been studied for development of tolerance to pesticides are *Diglyphus begini*, *Chrysonotomyia punctiventris*, *Ganaspidium utilis*, and *Halticoptera circulus*, *Aphytis africanus*, *Comperiella bifasciata*, *Aphytis melinus*, *Aphytis lignanensis*, *Trioxys pallidus*, *Apanteles plutellae*, *Catolaccus grandis* (by the authors of this paper), and the hyperparasitoid *Marietta javensis*. Recently, molecular genetic techniques have been employed to create transgenic pest and beneficial arthropods and at least one parasitoid has been selected for enhanced resistance utilizing these techniques.

Developing a beneficial species for increased tolerance to pesticides and further employing such species in augmentation approaches to pest management remains a challenging problem.

LITERATURE CITED

- Croft, B. A. & K. Strickler. 1983.** Natural enemy resistance to pesticides: Documentation, characterization, theory and application, pp; 669-702. In G. P. Georgiou & T. Saito [eds.] Pest Resistance to Pesticides. Plenum Press, New York.
- Elzen, G. I. 1989.** Sublethal effects of pesticides on beneficial parasitoids, pp. 129-150. In P. C. Jepson (ed.), Pesticides and Non-target Invertebrates. Intercept, Ltd., U.K.
- Hoyt J. B. & D. L. Dahlsten. 1984.** Effects of malathion and Staley's bait on the behavior and survival of parasitic Hymenoptera. Environ. Entomol., 13: 1483-1486.
- Hoy, M. A. 1994.** Insect Molecular Genetics: An Introduction to Principles and Applications. Academic Press, New York.
- Huffaker, C. B. 1974.** Biological Control. Plenum Press, New York.
- Krieger, R. L., P. P. Feeny & C. F. Wilkinson. 1971.** Detoxication enzymes in the guts of caterpillars: an evolutionary answer to plant defenses. Science, 172: 579-581.
- Lindgren, P. D. & R. L. Ridgway. 1967.** Toxicity of five insecticides to several insect predators. J. Econ. Entomol., 60: 1639-1641.
- Moriarty, F. 1969.** The sublethal effects of synthetic insecticides on insects. Biol. Rev., 44: 321-357.

DESARROLLO DE DIETAS ARTIFICIALES Y SISTEMAS *EN VITRO* PARA LA CRIA DE INSECTOS ENTOMOFAGOS

M. Guadalupe Rojas

USDA, ARS, SARL, BCPRU,
Weslaco, TX, USA.

Tel. (210) 969 -4858, Fax (210) 969-4888,
e-mail rojas@pop.tamu.edu

La cría masiva de insectos entomófagos es la base para cualquier programa de control biológico basado en el aumento de enemigos naturales. El alto costo en la producción de entomófagos es el principal limitante en la comercialización de la tecnología de aumento. El desarrollo de dietas artificiales para la cría de entomófagos *in vitro* es considerado un requisito para la aplicación de esta tecnología (King & Morrison 1984, King 1993).

El desarrollo de dietas para la cría masiva de entomófagos se basa en estudios de comportamiento, así como en los requerimientos ambientales y nutricionales de estos insectos. El análisis químico del insecto hospedero 6 presa proporciona pistas importantes para la determinación de los requerimientos nutritivos de los insectos entomófagos. La determinación del contenido de amino ácidos libres, ácidos grasos, vitaminas, y azúcares en lbs hospederos es crucial para el desarrollo de una dieta viable. Para completar su desarrollo, los entomófagos requieren de una fuente de proteína la cual debe ser proporcionada en la dieta. Evaluación de las características biológicas de los entomófagos criados en estas dietas, es un requisito indispensable para el éxito de su cría masiva *in vitro*. El desarrollo de la dieta artificial para *Catolaccus grandis* (Hymenoptera: Pteromalidae), utilizando esta técnica demostró su efectividad. Los parasitoides criados en esta dieta, *en vitro*, demostraron su capacidad supresora a nivel de campo, causando mortalidad en las poblaciones del picudo del algodónero similar a la producida por parasitoides producidos *in vivo*.

EVALUACION DE INSECTOS ENTOMOFAGOS CON ENFASIS EN PARASITOIDES DEL PICUDO DEL ALGODONERO (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)

Juan A. Morales Ramos

Texas A&M Extension Service (en SARL, BCPRU)

Weslaco, TX, USA.

Tel. (210) 969-4801, Fax (210) 969-4888,

e-mail: morales@rsru2.tamu.edu

La evaluación del efecto supresivo de enemigos naturales es uno de los problemas más básicos en el control biológico de plagas. Debido a que un programa de aumento de enemigos naturales requiere de una gran inversión monetaria y de esfuerzos en investigación y desarrollo, la evaluación de candidatos entomófagos es una etapa crucial del programa. El principal criterio en la elección del insecto entomófago, debe ser su capacidad en el control del insecto plaga.

Métodos basados en el porcentaje de parasitismo han sido criticados por las limitaciones implícitas en estos métodos (Van Driesche et al., 1991). Los métodos más efectivos para la evaluación de enemigos naturales son aquellos basados en análisis de tablas de vida del insecto plaga (Van Driesche y Bellows Jr., 1988), siendo la tasa de mortalidad indispensable (Southwood, 1978) el mejor estadístico para cuantificar el impacto del enemigo natural en las poblaciones del insecto plaga. Las tablas de vida también contribuyen al cálculo de una estimación real del porcentaje de parasitismo. Diferentes métodos de evaluación en el impacto del ectoparasitoide *Catolaccus grandis* (Burks) (Hymenoptera: Pteromalidae) en las poblaciones del picudo del algodón (Anthonomus grandis Boheman) se probaron en el Sur de Texas. El uso de cohortes compuestos de cuadros de algodón infestados por *A. grandis* atados a una cuerda y colocados en el campo demostró ser el mejor método de evaluación.

SITUACION ACTUAL DE LA CAMPAÑA NACIONAL CONTRA LAS MOSCAS DE LA FRUTA

Hernández Morán Porfirio

Dirección General de Sanidad Vegetal,
Guillermo Pérez Valenzuela No. 127,
Col. El Carmen, Coyoacán,
CP 04100. México, DF
(91-5) 6588420; 65968726

La Campaña Nacional Contra Moscas de la Fruta ha desarrollado una tecnología de detección y control para lograr la erradicación de las especies de moscas de mayor importancia económica en México (*Anastrepa ludens*, *A. exigua*, *A. striata* y *A. serpentina*). La tecnología esta basada en el Manejo Integrado como una secuencia de eventos (combate mecánico, químico, biológico, autocida y legal). Dichas acciones están sustentadas en el trampeo y muestreo de frutos, que evalúan el impacto de las acciones de combate y determinan la ubicación de la plaga. Las acciones la realizan los Comités Estatales de Sanidad Vegetal (organización de Productores), con recursos del gobierno federal, estatal y de los propios productores amparado en un Convenio de Concertación.

A Nivel Nacional se tiene instalada una red de trampeo McPhail de 35 mil trampa, las cuales están cebadas con 10 ml. de proteína hidrolizada o 12.5 g en caso de *Torula*, 5 g de bórax y diluidos en 235 ml de agua por trampa. Así mismo, en 1995 se instalaron 7,20:0 trampas Jackson para detectar la posible introducción y presencia de moscas de la fruta exóticas en México, como la mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata* Wied), mosca oriental (*Bactrocera dorsalis* Hendel) y la mosca del melón (*B. cucurbitae* Coquillett). Para este trampeo se utiliza un atrayente sexual específico; trimedlure, metil sugenol y cuelure respectivamente.

El muestreo consiste en recolectar fruta hospedera de la plaga de huertos y áreas marginales, mercados, centros de acopio, puntos de verificación interna (PVI) , etc., para detectar larvas de la plaga. En campo corrobora los datos del trampeo y evalúa las acciones de control. A la fecha se han muestreado 1,200 ton. de fruta, de cítricos, mango, guayaba y zapote.

El combate mecánico comprende acciones de recolección de fruta y destrucción mediante la incineración o enterramiento en fosal. Además, incluye actividades de rastreo, podas sanitarias, uso de cultivos trampas y sustitución de árboles no hospederos. En esta actividad se han destruido 1,900 ton. de fruta.

El combate químico se realiza en manchas matadoras o bandas alternas. Para aspersiones terrestres es a base de una mezcla de una parte de malatión, 4 de proteína hidrolizada y 95 de agua. Para aspersiones aéreas la mezcla es de 1 litro de malatión en 4 litro de proteína hidrolizada. A la fecha se han asperjado 1.2 millones de hectáreas.

La planta de producción de moscas de la fruta estériles y parasitoides tiene capacidad de producción semanal de 300 y 50 millones, respectivamente. El parasitoide que se produce es del género *Diachasmimorpha longicaudata*. A la fecha se han liberado 2, 100 millones en los estados de Ags, B. C. S. , N. L., S in. , Nay. , Col., Coah., y Mich. Por otro lado, el combate autocida (técnica del insecto estéril) consiste en la liberación de moscas estériles para combatir a las de su misma especie aprovechando las cópulas. Al respecto, se han liberado 15,100 millones de *Anastrepha ludens* estériles en los estados de B. C.? B.C.S., Sin., Son., Coah. y N.L. Las densidades de liberación, para ambos casos, es de 2-4 mil por hectáreas.

El combate legal es una acción indispensable para proteger zonas libres y/o de baja prevalencia de moscas de la fruta, a través del decomiso de fruta infestada en los PVI. En este periodo se han decomisado 950 mil ton. de fruta, fumigado 125 mil ton e inspeccionado 3,88 millones de vehículos particulares y de carga.

Como resultado de estas acciones, en julio de 1995 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo mediante el cual se estableció como zona libre de moscas de la fruta a los municipios de Molugé, Loreto y Comondú, B.C.S., todo el estado de Chihuahua y Sonora, excepto el municipio de, Alamos. Esta zona libre representa el 25% del territorio nacional (482 mil km²). Además, se han establecido en fase de erradicación a B.C., Coah, N.L., norte y centro de Sin., reto de B. C. S * y Son., cuya superficie representa el 18% (347 mil km²), en tanto que Tamps, Ags, Zac., Mich, Dgo., Nay. y Col., se encuentran en la fase de supresión (19%). El resto del país (38%) realiza solo acciones de promoción y control integrado.

CAMPAÑA CONTRA MOSCAS, DE- LA FRUTA EN SINALOA

Corrales Madrid J.L.* y Narváez Celis J.I.,
Comité Estatal de Sanidad Vegetal:del Estado de Sinaloa (CESAVESIN).
Francisco Villa 150 pte. Segundo piso,
Culiacán, Sinaloa.
Teléfono y fax:16-46-46 y 16-35-08

La economía del estado de Sinaloa depende primordialmente de la actividad agropecuaria. Dentro del renglón frutícola la producción de mango es bastante importante, pero e, el proceso de su producción figuran algunos factores limitantes entre los que destacan los fitosanitarios, especialmente la presencia de larvas de moscas de la fruta, las cuales le causan serias pérdidas económicas a los productores y limitan su, comercialización.

Las especies de moscas de la fruta que causan daño en Sinaloa son: la mosca mexicana de la fruta *Anastrepha ludens* Loew; la mosca de los ciruelos, *A. obliqua* Macquart y la mosca de la guayaba, *A. striata* Schiner.

El objetivo de la campaña es erradicar de Sinaloa a las especies de moscas de la fruta de importancia económica mediante el uso de control integrado de plagas, prevenir la introducción de moscas de la fruta exóticas y fortalecer la regulación cuarentenaria en los puntos de verificación interna y externa.

Para poder alcanzar los objetivos antes planteados y facilitar la implementación de la campaña, el estado de Sinaloa se ha dividido en tres zonas de trabajo; norte: municipios de Ahome, El Fuerte, Choix, Guasave, S. Alvarado, Angostura y Sinaloa; centro: los municipios de Mocorito, Badiraguato, Culiacán, Navolato, Cosalá, Elota y san Ignacio y sur: los municipios de Mazatlán, Concordia, Rosario y Escuinapa.

El plan técnico se basa en el control integrado que incluye la siguiente secuencia de acciones: mecanismos de detección, que consisten en el trapeo Mcphail y Jackson, además el muestreo de frutos y los mecanismos de control que incluye al mecánico-cultural, químico, autocida, biológico, y legal. Los resultados obtenidos en los últimos tres años se plantean a continuación.

En 1994, el estado de Sinaloa realizó una serie de actividades contra las moscas de la fruta, entre las que destacan el trapeo, para ello se instalaron un promedio de 3,384 trampas Mcphail y se revisaron 146,737 veces, encontrando 125 moscas *A. ludens* las que representaron un MTD igual a 0.00060; 5 246 *A. obliqua* con un MTD de 0.0053 y 30 676 *A. striata* cuyo MTD es igual a 0.0027.

También se muestrearon 33,799 kg. de fruta, en los cuales se encontraron 4 569 larvas, lo que obligó a implementar acciones como la química al aplicar 4,090 litros de insecticida cebo, se destruyeron 5,341 kg. de fruta, se liberaron 299 millones del

parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata* Ashmead y 1,128 millones de mosca estéril. Es importante anotar que en ese año *A. obliqua* no fue encontrada en la zona norte.

En 1995, se continuó la campaña contra las moscas de la fruta se instalaron 3,173 trampas Mcphail como promedio, efectuándose 136,270 revisiones y se encontraron 473 moscas *A. ludens* cuyo equivalente en MTD es igual a 0.00140; 428 *A. obliqua* con un MTD igual a 0.00123 y 5 831 *A. striata* con un MTD de 0.01710; además, se muestréaron 32,112 kg. de fruta en los cuales se detectaron 5,216 larvas, con base en lo anterior se aplicaron 371.8 litros de insecticida-cebo, se eliminaron 8 003 kg. de fruta, se liberaron 206.8 millones de parasitoides y 636.7 millones de mosca estéril. Como en el año anterior, *A. obliqua* no fue encontrada en el sistema de trampeo en la zona norte.

En el presente año, hasta el mes de septiembre se han instalado 3,977 trampas las cuales se han revisado 127,965 ocasiones y se han encontrado a 437 moscas *A. ludens* cuyo MTD equivalente es de 0.00097; 427 moscas de *A. obliqua* con un MTD de 0.0003 y 1,396 moscas de *A. striata* que le corresponden un MTD de 0.00190. Otras actividades realizadas son el muestreo de fruta, muestreándose 19,464,3 kg, en los cuales se obtuvieron 2,165 larvas; por ello, se aplicaron 1 153.5 litros de insecticida-cebo y se destruyeron 66 070 kg de fruta. En este año en la región norte fue encontrada un espécimen de *A. obliqua*, se ha muestreado y monitoreado esta zona y no se ha detectado otro individuo de la especie.

Como se puede apreciar la dinámica poblacional de las especies presentes en Sinaloa, ha descendido al encontrar el MTD menor en el presente año en relación con el año anterior, principalmente en las zonas norte y centro del estado. Por lo anterior, y sobre la base de que la plaga se encuentra en niveles de baja prevalencia (MTD < de 0.01) se está organizando la liberación masiva de mosca estéril con el propósito de erradicar la mosca de la fruta en las zonas norte y centro y solicitar sean consideradas zonas libres de la plaga.

COMPETENCIA INTERESPECIFICA DE *Diachasmimorpha longicaudata* Y *D. tryoni* (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) POR *Ceratitis capitata* Y *Anastrepha ludens* (DIPTERA: TEPHRITIDAE) EN JAULAS DE CAMPO EN DOS LOCALIDADES DE LA REGION DEL SOCONUSCO, CHIAPAS, MÉXICO

¹Ovruski Sergio,
²Cancino Diaz Jorge;
¹Liedo Pablo' y
²Ruíz Salazar Lía

¹El Colegio de La Frontera Sur (ECOSUR),
Tapachula, Chiapas, México,

Tel.: (962) 8-10-77 y Fax: (962) 8-10-15.

²Campaña Nacional Contra Moscas de la Fruta,
Planta MOSCAFRUT,

Metapa de Domínguez, Chiapas, México,

Tel. y Fax.: (962) 6-49-55 / 6-42-31;

Diachasmimorpha longicaudata (Ashmead) y *D. tryoni* (Cameron) son consideradas actualmente como agentes de control muy prometedores para su empleo en programas de control biológico por medio de liberaciones aumentativas contra "moscas de la fruta". Ambas especies de parasitoides son criadas en la "Planta de Cria Masiva en Metapa de Domínguez", Chiapas, con el principal objetivo de emplearlas en áreas frutícolas del país en la supresión de poblaciones de tefrítidos plagas.

Diachasmimorpha tryoni ha sido reportada para Hawaii como una especie de mayor afinidad por *C. capitata*, sin embargo muy poco se conoce sobre su preferencia por especies de *Anastrepha* Schiner, huéspedes empleados con éxito en la cria masiva de *D. longicaudata*. Por otra parte, es de real importancia determinar aquella especie de parasitoide que posea los mejores atributos biológicos para controlar la plaga, ya que generalmente el empleo de más de una especie implica mayores costos en la producción masiva y en las actividades de liberación, además de conducir a una posible interferencia en el accionar de éstas y posterior desplazamiento de una de ellas. considerando estas necesidades, los objetivos del estudio fueron; a) determinar la preferencia de oviposición de *D. longicaudata* y *D. tryoni* por larvas de *C. capitata* y *A. ludens* en relación a diferentes condiciones ambientales y altitud, y b) analizar y comparar la fecundidad de ambas especies de parasitoides.

El estudio se realizó en una huerta mixta de mango y chicozapote en la localidad de Metapa de Domínguez (50 m. s. n. m., 23-33°C y 60-80% H.R.), y en un cafetal en la localidad de 11 de Abril (800 m. s. n. m., 18-28°C y 80-90% H.R.). Ambas localidades pertenecientes a la Región del soconusco, Chiapas. Para la realización de las pruebas se colocó en cada área de trabajo una jaula de campo y se emplearon unidades de parasitoidización tipo "salchicha" con larvas de *C. capitata* y *A. ludens*. Se efectuaron 14 repeticiones entre los meses de abril y mayo del corriente año. En cada repetición se introdujeron por jaula 90 ejemplares de cada especie (dos hembras por macho) . En base a la emergencia de adultos se midió la fecundidad.

La producción de hijos por hembra de *D. longicaudata* fue mayor al de *D. tryoni* en ambas áreas de trabajo, pero esta predominancia varió según la especie huésped utilizada. Cuando el huésped fue *C. capitata* se obtuvo una relación de 2-3:1 *D. longicaudata* por *D. tryoni*, mientras en *A. ludens* la relación fue de 6-12:1 *D. longicaudata* por *D. tryoni*. Por otra parte, el número de adultos producidos por *D. longicaudata* fue superior en la zona baja, mientras en el caso de *D. tryoni* la producción de hijos fue prácticamente igual en ambas zonas. En base a estos resultados se puede deducir lo siguiente: a) *D. longicaudata* fue una especie competitivamente superior a *D. tryoni*.; b) *D. tryoni* manifiesta mayor afinidad por las larvas de *C. capitata*, mientras *D. longicaudata* demostró mayor preferencia por *A. ludens*; y c) la fecundidad de *D. longicaudata* estuvo influenciada por las condiciones ambientales imperantes.

EVALUACIÓN DE LIBERACIONES DE PARASITOIDES *D. longicaudata* EN UN HUERTO DE NARANJA AISLADO EN LA ZONA, CAFETICOLA DEL SUROCCIDENTE DE GUATEMALA, C. A.

**¹J. Cancino D.,
E. Aguilar y**

²V. H. Marroquin

¹ Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta DGSV-SAGAR México.
Programa Moscamed, 2da, ave. Sur No. 5,
30700 Tapachula, Chis., México.
Tel. y Fax 6-49-55.

² Programa Moscamed-MAGA-Guatemala. 6a.
Calle 1-36 Zona 10, Edificio Valsari of. 201,
Guatemala, Guatemala, C. A.
Tel. 31-91-21 Fax 313684

El parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata* ha sido empleado de manera general en el control biológico de moscas *Anastrepha* de acuerdo a diferentes autores se ha considerado como la especie mas usada en el control de esta plaga, sin embargo es necesario conocer con mayor detalle la efectividad de este parasitoide sobre las diferentes condiciones y poder aplicar las liberaciones de parasitoides con mayor referencia. En este proyecto se evalúa el efecto de liberar *D. longicaudata* en un huerto citricola ubicado en el Suroccidente de Guatemala, C. A.

El huerto corresponde a 10 has de naranja valenciana y se ubica en el interior de la finca Finlandia en el Municipio del Tumbador, San Marcos, Guatemala, a una altura de 600 msnm. La característica principal del huerto es que se encuentra en el interior de la zona cafeticola, lo cual da condiciones adecuadas para hacer evaluaciones, básicamente sobre poblaciones de *Anastrepha ludens* que no tienen mucha posibilidad de desplazamiento poblacional porque las plantaciones de café pueden fungir como barrera, considerando que *A. ludens* es una especie que se desarrolla fácilmente sobre cítricos y no se conoce algún reporte del desarrollo de esta especie sobre frutos de café. En lo que corresponde a las liberaciones de parasitoides se iniciaron a partir de la segunda semana de noviembre de 1995, aplicándose 1,500 adultos (2K:1J)/ ha/semana y en este mismo tiempo se iniciaron las evaluaciones por medio del muestreo de frutos, colectando naranjas infestadas, a las cuales se les disecto las larvas por muestra estas fueron mantenidas hasta obtener emergencias de adultos para calcular el porcentaje de parasitismo. Otra manera de hacer las evaluaciones fue continuar por segundo año con el monitoreo semanal de adultos de *Anastrepha* spp. por medio de trampas Mcphail (1 trampal ha). Después de 35 semanas de liberaciones y evaluaciones período de tiempo dentro del cual se incluye la temporada de máxima producción de naranja y también el tiempo de máxima infestación de naranja por *A. ludens*, los resultados han mostrado en primer termino que los parasitoides han tenido amplia actividad lo cual se demuestra por medio de los datos de porcentaje de parasitismo que de manera general se calcula en un 44.69%, los datos mas altos se han concentrado en los primeros tres meses del año, que es también cuando se encuentran los valores mas altos del número de larvas por kilogramo de naranja, de

acuerdo a los datos obtenidos la presencia alta de infestación ha sido el principal factor que ha propiciado el obtener mayores porcentajes de parasitismo, relacionando los datos del número de larvas por muestra y el porcentaje de parasitismo se obtuvo un 58% de correlación fuera de este período la presencia de parasitismo ha sido prácticamente nula. De manera muy similar se han encontrado los resultados de presencia de adultos por trampa medidos con el parámetro moscas/trampa/día (MTD), los cuales han sido superiores a la unidad en los tres primeros meses del año posteriormente se observó también un descenso de estos datos.

Dos aspectos de suma importancia es la reducción de manera general de la captura de adultos de moscas *Anastrepha* spp. en trampas Mcphail, comparándolo con los datos del año pasado en los cuales se presentaron mayores valores de MTD como indicador de la presencia de moscas y otra información importante es que el número de larvas por kilogramo de fruta se logró reducir de tal manera que la comercialización de fruta fue más fácil, desafortunadamente los datos obtenidos como referencia se han tomado empleado diferentes técnicas de trampeo y de medición de infestación por lo que pueden ser discutibles estos resultados como efecto directo de la acción de parasitoides. La información más importante que se ha obtenido de este trabajo es el conocimiento de la concentración de la infestación en un periodo determinado que es cuando la acción de los parasitoides *D. longicaudata* se ha mostrado con mayor énfasis, lo anterior puede ser útil para diseñar estrategias de ataque a las poblaciones de *A. ludens* en huertos de cítricos por medio de liberaciones inundativas de parasitoides.

IMPACTO DE ELIMINAR HOSPEDEROS (1995) Y COMBATE QUIMICO (1996) EN LA CAPTURA DE MOSCAS DE LA FRUTA EN UN HUERTO MULTIPLE EN Nayarit

J. Cuevas García

Universidad Autónoma de Nayarit.

Coord. de Investig. Cientif.

Apdo. Postal 243.

Tepic, Nayarit.

Tel (32) 14-19-07, (32) 14-07-77.

INTRODUCCIÓN

La UAN apoya trabajos en huertas múltiples, habituales en Nayarit, los que, junto con hospederos sombra como aguacate, se hayan aledaños a grandes extensiones de monocultivos hospederos de moscas de la fruta como mango, cercano a pueblos con múltiples hospederos, que facilitan reinfestaciones. Aluja (1994) citó que en Norte, Centro y Sur America, las capturas de adultos de *Anastrepha* spp. en trampeos tienen grandes fluctuaciones anuales, correlacionadas con hospederos y clima, en especial lluvia. En huertos mixtos, las capturas se atenúan por hospederos alternantes. Hasta 10 especies se capturan, con 1-2 dominantes, cuyo nivel depende de factores ecológicos, como riqueza y diversidad de especies y por gradientes de asnm. Los trampeos de *Anastrepha* se desarrollan en Platanitos, Mpio. de Tepic, a 750 msnm, con 3.5 ha de aguacate Hass (6 trampas McPhail), 13 guayabos (2), 7 jobos (2), 6 naranjos (2), 4 limeros (2) y 2 ciruelos amarillos (1). Se estudian las fluctuaciones de las capturas de adultos de este insecto, con 5 variables en relación con los años: 1) número de trampas; 2) destrucción de 60 guayabos en agosto de 1995; 3) nueve aplicaciones de malation en mayo-junio (3), jun-jul (3) y ago (3) de 1996; 4) frutal; 5) especies de *Anastrepha*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De 4276 adultos colectados en 1994-96 en la huerta múltiple, 2591 fueron hembras (60.6%), con una proporción sexual (PS) de 1:0.65. La especie dominante fue *A. striata* (68.6%), con PS de 1:0.68, seguida por *A. ludens* (18%), PS de 1:0.54 y *A. obliqua* (13%), PS de 1:0.62. Estos datos coincidieron con los citados por Aluja (1994), en relación a las capturas de tres especies dominantes en los trampeos en huertos mixtos.

En 1994 se capturaron 2737 adultos en 21 trampas, en 1995 éstas cayeron a 1221 (44.6%) en 13 y en 8 meses de 1996 solo 321 (11.9%) en 15 trampas. Si evaluamos las colectas en relación con 1994 y con trampas/año, éstas deberían alcanzar 62 y 71% sucesivamente y los adultos 1697 y 1943, lo que no ocurrió a pesar de calcular una caída de 50% en las colectas. Analizando las capturas por año y frutal, con referencia a 1994, en guayaba en 1995 éstas cayeron a 36% y 2% en 1996; en aguacate a 49.7 y 36%; en naranja a 86.6 y 0.99% y en jobo a 111.4% y 5.7% respectivamente (Cuadro 1); se observa que en jobo y naranja y la misma guayaba en 1996, con menor cantidad de trampas los datos fueron muy variables.

Con relación a las capturas 1994-96 por frutal y especie de insecto, en guayaba se colectó la mayor parte, 2296 (58.1%), seguida de aguacate 1057 (26.8%), naranja 377 (9.6%) y jobo 148. En guayaba en 1995, de *striata* las colectas bajaron sucesivamente a 49.6% y a 0.17% en 1996, obliqua a 24.6 y 4.6% y de *ludens* a 0.52 y 7.1%; aguacate a 68.7 y 4.9%, 22.5 y 70.5% y 10.8 y 110%; naranja 124 y 0%, 105.2 y 0% y 0 y 3.4%; en jobo 172.5 y 2.5%, 23 y 3.4% y 200 y 200% respectivamente (Cuadro 1). Los datos sugieren que en conjunto, las capturas dependen de que las trampas no se reduzcan a menos de 10 en una superficie y condiciones similares.

La eliminación de guayabos en 1995, significó una reducción aparente de 55.4% en la captura de adultos de *Anastrepha*, sin embargo, si esta disminución se evalúa en comparación con las colectas en aguacate, en el que éstas bajaron de 706 en 1994 a 351 en 1995 (49.7%), la diferencia no es muy importante, además de que continuó dominando *A. striata*, ambas, al parecer independientes de esta práctica cultural, pues en naranja las colectas no bajaron sustancialmente y en jobo, se incrementaron de 70 en 1994 a 78 en 1995. La limitada efectividad de la eliminación de hospederos contra estos insectos parece reafirmarse porque en 1994, las hembras ocuparon el 60%, en tanto que en 1995 se obtuvo una cantidad similar, 58.8%, pero en 1995, con las aplicaciones de insecticidas, las hembras aumentaron a 71.4%; esto indica que en circunstancias adversas, las hembras se incrementan, o bien se capturan en mayores proporciones, quizá para lograr una mayor sobrevivencia como especie.

En 1996, con las 9 aplicaciones de insecticida iniciadas antes y durante el desarrollo y producción de frutos hospederos, las colectas de adultos de *Anastrepha* se abatieron drásticamente, al menos en hospederos naturales (guayaba, jobo, naranja), aunque no así en el hospedero sombra (aguacate); también *striata* perdió su dominancia, cediéndola a *ludens* y *obliqua*, aún en guayaba, su hospedero principal. Esto evidencia que la primer especie fue la mas afectada por el combate químico y la reducción de alimento, dato que se ratificó el 26 de agosto, mediante un muestreo de 27 kg de guayaba madura, en los que no se encontró una sola larva de *striata* pero si de un picudo (clavo). A pesar de las medidas de combate indicadas, las capturas de estos Insectos no se abatieron a menos de 0.08, en el que se planeó liberar parasitoides. No obstante, en el segundo semestre de 1996, además de las medidas de combate, se colectarán todos los frutos de guayaba, estudiando su impacto en las capturas; incrementando a 21 trampas, con lo que se espera colectar incluso poblaciones pequeñas.

Las conclusiones derivadas son: 1) la capacidad de dispersión de las moscas de la fruta dificultan significativamente su combate, no obstante la eliminación de hospederos y combate químico en áreas limitadas. 2) los huertos múltiples facilitan la alternancia en la dominancia y diversidad de especies de *Anastrepha*. 3) la mayor cantidad de trampas McPhail/unidad de superficie determinan la posibilidad de capturas de adultos mas eficientes y confiables, aun con poblaciones pequeñas, independientemente de eliminar hospederos y aplicar insecticidas. 4) un programa de manejo de esta plaga en grandes extensiones deberá contar con un área buffer no menor a 1 km alrededor de las huertas objetivo, con medidas de combate (biológico, cultural, legal y químico) que incluyan

hospederos sombra. 5) en condiciones adversas, las hembras se capturan en mayor cantidad que los machos.

Cuadro 1.- Capturas anuales de *Anastrepha* spp. en guayaba, jobo, aguacate, naranja y ciruela en Platanitos Municipio de Tepic, Nay.

Año	Adultos		<i>A. striata</i>		<i>A. oblicua</i>		<i>A. ludens</i>	
	Tot	Hem	Sum	Hem	Sum	Hem	Sum	Hem
Guayaba								
1994	1688	1059	1158	732	150	88	380	239
1995	614	363	575	336	37	26	2	1
1996*	36	23	2	0	7	4	27	19
Aguacate								
1994	706	405	448	259	129	68	129	78
1995	351	208	208	180	29	18	14	10
1996*	255	183	22	11	91	70	142	102
Naranja								
1994	202	100	125	53	19	11	58	36
1995	175	99	155	85	20	14	0	0
1996*	2	2	0	0	0	0	2	2
Jobo								
1994	70	44	40	23	29	20	1	1
1995	78	46	69	41	7	3	2	2
1996*	4	3	1	1	1	0	2	2
Ciruela								
1994	71	38	31	18	32	15	8	5
1996	3	2	0	0	2	1	1	1
Otros/96**	21	16	1	1	7	6	13	9
1994-96	4276	2591	2935	1740	560	344	781	507

* Enero-agosto. ** Trampas en lima y mango criollo.

LITERATURA CONSULTADA

Aluja, S., M. 1994. Bionomics and management of *Anastrepha*. Ann. Rev. Entomol. 39: 155-178.

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

- Agrobiológicos del Noroeste, S.A., Culiacán, Sinaloa, México.
- Asesoría Biológica Integral, Guasave, Sinaloa, México.
- Asesoría Técnica en Control Biológico de Plagas Agropecuarias, Hermosillo, Sonora, México.
- Biotactics Inc., Riverside, CA, USA
- Campaña Nacional contra moscas de la fruta, Metapa de Domínguez, Chiapas, México.
- Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta DGSV-SAGAR, Tapachula, Chiapas, México.
- Campo Experimental Centro de Jalisco INIFAP-SAGAR Ocotlán, Jalisco, México.
- Campo Experimental Delicias-INIFAP, Cd. Delicias, Chihuahua, México.
- Campo Experimental Valles centrales de Oaxaca, Oaxaca, Oaxaca, México.
- Centro de Ciencias de Sinaloa, Dirección de Investigación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa, México.
- Centro de Desarrollo de Producto! Bióticos-IPN, Yautepec, Morelos, México.
- Centro de Ecología-UNAM
- Centro Nacional de Referencia de Control Biológico (CNRCB), DGSV-SAGAR, Tecmán, Colima, México.
- Centro Nacional de investigaciones Disciplinarias en parasitología veterinaria (CENID), INIFAP-SAGAR, Jiutepec, Morelos, México
- Centro Regional de Estudios y Reproducción de Organismos Benéficos-SAGAR, Mexicali, Baja California Norte, México.
- Centro Regional de Estudios y Reproducción de Organismos Benéficos, Oaxaca, Oaxaca, México.
- CIIDIR-IPN Unidad Durango, Vicente Guerrero, Durango, México.
- CIRPON-CONICET, S.M. de Tucumán, Argentina
- Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México, México.
- Colegio de Postgraduados, Programa de Entomología y Acarología, Montecillo, Estado de México, México.
- Compañía Azucarera de Los Mochis, SA, Los Mochis, Sinaloa, México.
- Department of Agriculture, State of Hawaii, Honolulu, Hawaii, USA.
- Distrito de Desarrollo Rural 144, SAGDR, Hermosillo, Sonora, México.
- El Colegio de la Frontera Sur, Tapachula, Chiapas, México.
- Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México, México.
- Instituto Tecnológico de Comitán, Comitán, Chiapas, México.
- Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Programa de Graduados en Agricultura, Monterrey, Nuevo León, México.
- Sespo Creek Insectary, Fillmore, California, USA
- Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Depto. de Parasitología. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Facultad de Ciencias Agropecuarias.

- Universidad Autónoma de Nayarit, Coord. de Investigación Científica, Tepic, Nayarit, México.
- Universidad Autónoma de Nayarit, Facultad de Agricultura, Tepic, Nayarit, México.
- Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Agronomía, Monterrey, Nuevo León, México.
- Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Biología, Monterrey, Nuevo León, México.
- Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.
- Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas, Laboratorio de Entomología, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.
- Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Agronomía, Culiacán, Sinaloa, México.
- Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Agronomía, Maestría en Ciencias de la Producción Agrícola opción Protección Vegetal, Culiacán, Sinaloa, México.
- Universidad de Colima-CUIDA, Tecomán, Colima, México.
- Universidad de Sonora, Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas.- DICTUS-UNISON
- Universidad Laval Ste-Foy, Québec, Canadá.
- University of Hawaii at Manoa, Department of Entomology, Honolulu, Hawaii, USA
- USDA-ARS, Weslaco, Texas University of Minn.
- USDA, ARS, BCPRU, Weslaco, Tx, USA
- USDA, ARS, Subtropical Agricultural Research Laboratory (SARL), Weslaco, Tx, USA
- USDA, ARS, SARL, Biological Control of Pests Research Unit, Weslaco, Tx, USA

INDICE DE MODERADORES

- Enrique Garza González
- César Cota Gómez
- Edgar G. Kíng
- Rey David Nuñez Cebreros
- Rogelio Sosa Pérez ,
- Den González
- Hugo C. Arredondo B
- Adrián Angulo Bojórquez
- Héctor González Hernández
- Walker K. Jones
- Raquel Alatorre
- Jorge Narvaez Celis