

## EDITORIAL

**CONTROL BIOLÓGICO CLÁSICO E INCREMENTO DE ENEMIGOS NATURALES:  
ESTRATEGIAS EN VÍAS DE CONSOLIDACIÓN**

La generación y transferencia de tecnología son dos elementos que han jugado un papel muy importante en el desarrollo del control biológico en México. Durante el presente siglo, y en particular hasta los 80's, la mayoría de los programas de control biológico de plagas financiados por el Gobierno Federal se enfocaron a la importación de enemigos naturales exóticos. En los años 40's y 50's se importaron 59 especies de agentes de control biológico, de los cuales la mayoría fueron parasitoides. Estos años representaron una de las etapas más importantes del control biológico en México, en esta etapa se obtuvo el reconocimiento mundial por el éxito rotundo en el control de mosca prieta de los cítricos, *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Homoptera: Aleyrodidae), mediante el uso de varias especies parasíticas que se introdujeron procedentes del lugar de origen de la plaga y se liberaron en las áreas citrícolas de México.

A pesar de los avances y de los éxitos obtenidos, la actividad del control biológico clásico disminuyó de manera paulatina, específicamente entre 1960 y 1989, al reducirse el número de programas y especies importadas. Los factores que influyeron fueron varios, como por ejemplo: la falta de educación, divulgación y generación tecnológica, el escaso interés de la iniciativa privada por invertir en programas de control de plagas mediante el incremento de enemigos naturales, las posibilidades prácticamente nulas para patentar especies benéficas y la penetración comercial de las empresas de agroquímicos.

No obstante lo anterior, el control biológico entró en una nueva etapa en la década de los 90's, donde la actividad en este campo no sólo se refleja en los niveles de producción de los Centros Reproductores de Organismos Benéficos, sino en las más de 75 especies benéficas solicitadas para importación y comercialización, las cuales se incrementaron en 1800% entre 1991 y 1997; sin embargo, aunque se esperaba que esta tendencia continuara aumentando en 1999, las importaciones se redujeron significativamente en comparación a los años anteriores. La explicación de esta reducción es que la diversidad de oferta, cantidad, calidad y costo de los agentes de control biológico producidos en México, ha sido favorable para el consumidor. En 1991, las 24 empresas nacionales que se dedicaban a la producción masiva y comercialización de agentes de control biológico sólo ofertaban cuatro especies; en cambio, para 1999 ya eran 60 las empresas que se dedican a la producción, distribución y comercialización de 23 especies, de las cuales 11 son parasitoides, cuatro depredadores y ocho patógenos de insectos. Lo anterior se da en un marco donde las ideas de producción de alimentos más sanos y de la conservación del medio ambiente, consideran al control biológico como una alternativa estrechamente ligada a los intereses ecológicos y económicos de la sociedad.

El interés de importar y el incremento de la oferta de especies benéficas, han creado la necesidad de establecer la normatividad en cuanto a la calidad y la movilización de los agentes de control biológico, tanto para los producidos en el país, como para los importados. Considerando lo anterior, actualmente el Gobierno Federal, en coordinación con el sector productivo, el académico, el de los prestadores de servicios y el de los comercializadores de insumos agrícolas, ha elaborado una propuesta de norma que establece los requisitos que deben cumplir los agentes de control biológico de plagas (excepto malezas) que se pretendan importar o movilizar y otra propuesta orientada a regular la calidad de los mismos. En ambos casos, los profesionales, productores y demás personas involucradas en esta actividad tendrán la responsabilidad de discutir y participar en la conclusión de las mismas, y no únicamente esto, ya que los investigadores y técnicos deben seguir generando y aportando el conocimiento que permita consolidar esta tecnología de control de plagas.

**Hugo César Arredondo Bernal**

Centro Nacional de Referencia de Control Biológico; Tecoman, Colima, México

**BIOLOGÍA Y HÁBITOS DE *Podisus connexivus* BERGROTH (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)****DANIEL FRASCAROLO Y ANTONIO J. NASCA**

Cátedra de Zoología Agrícola. Facultad de Agronomía y Zootecnia. UNT. CC 46.  
Sucursal 2 (4000) Tucumán, ARGENTINA

**RESUMEN** El objetivo de este trabajo fue estudiar algunos aspectos de la biología y hábitos alimentarios de ninfas y adultos de *Podisus connexivus* Bergroth, hemíptero depredador de larvas de lepidópteros plaga de soja. Se trabajó en el laboratorio a una temperatura de  $22 \pm 4$  °C. Las ninfas se colocaron individualmente y los adultos en parejas, dentro de recipientes de plástico. Los individuos se alimentaron con larvas de *Anticarsia gemmatalis* (Hübner), partes tiernas de plantas de soja, *Glycine max* (L.) Merrill, y algodón embebido con agua destilada. El número promedio de huevos por hembra, así como la viabilidad de los huevos y la duración del periodo de oviposición se determinaron con 5 parejas de adultos. Los estudios sobre duración del ciclo de vida, duración de cada estadio, longevidad de machos y hembras, y la supervivencia total se hicieron usando toda la descendencia de una pareja. Las hembras pusieron en promedio 604 huevos en 18 días, distribuidos en 21 oviposuras; el 92% de los huevos fueron viables. La duración del ciclo de huevo a adulto fue de 25.7 días. Las hembras fueron más longevas que los machos (35 y 27 días, respectivamente). Dentro del estado ninfal, en el quinto estadio se registró el mayor consumo de larvas. En el estado adulto las hembras consumieron mayor número de larvas que los machos. La mayor mortalidad de ninfas se registró en el segundo estadio. La supervivencia de huevo a adulto fue del 59%.

**DESCRIPTORES:** Depredador, control biológico, defoliadores, plagas de la soja.

**ABSTRACT** The aim of this paper was to study the life cycle of nymphs and adults of *Podisus connexivus* Bergroth, an hemipteran predator of lepidopteran larvae in soybean fields. Nymphs and adults were reared at  $22 \pm 4$  °C in plastic containers. They were fed on *Anticarsia gemmatalis* (Hübner) larvae, parts of soybean plants, *Glycine max* (L.) Merrill, and moistened pieces of cotton. The average eggs per female, eggs hatch and duration of preovipositional period, were determined for five pairs of adult couples. The length of each stadium and life cycle, survival, longevity of males and females were determined from the progeny of one couple. Each female oviposited an average of 604 eggs in a period of 18 days and an average 21 egg masses; egg viability was 92%. Life cycle from egg to adult lasted 25.7 days. Adult longevity was 35 days in females and 27 days in males. During the fifth instar, nymphs consumed more larvae than in any other instar. Adult females consumed more larvae than adult males. Nymph mortality was higher in the second instar and egg to adult survival was 59%.

**KEY WORDS:** Predator, biological control, defoliators, soybean pests.

**APTITUD DE *Harmonia axyridis* PALLAS, *Olla v-nigrum* MULSANT E *Hippodamia convergens* GUERIN (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) PARA LA CRÍA MASIVA**

**SOCORRO HÉCTOR TARANGO RIVERO**

Campo Experimental Delicias-INIFAP; Apdo. Postal 81, Cd. Delicias, Chihuahua, MÉXICO

**RESUMEN** Se evaluó el desempeño de las catarinitas *Harmonia axyridis*, *Olla v-nigrum* e *Hippodamia convergens* criadas en condiciones de laboratorio y alimentadas con huevecillos de *Sitotroga cerealella* y una solución de miel de abeja. Se encontró que el tiempo de desarrollo fue menor en *O. v-nigrum* y *H. Axyridis*. Esta última es la que exhibe la mayor sobrevivencia de estados inmaduros. Estas dos especies presentaron un 6% de parejas infértiles, mientras que *H. convergens* tuvo un 31%. El promedio de huevecillos producidos por hembra fue de 480 en *H. convergens*, de 985 en *O. v-nigrum* y de 1,155 en *H. Axyridis*; la viabilidad de las oviposturas fue de 60%, 97% y 76%, respectivamente.

**DESCRIPTORES:** *Carya illinoensis*, control biológico, depredadores, insectos benéficos.

**ABSTRACT** The performance of lab-reared *H. axyridis*, *O. v-nigrum* and *H. convergens* beetles, which were fed on *Sitotroga cerealella* eggs and diluted honey, was evaluated. It was found that *O. v-nigrum* and *H. axyridis* required less time to reach maturity. *Harmonia axyridis* also showed the highest survival rate for immature stages. These two species had 6% infertile couples, while *H. convergens* had 31%. The average number of eggs produced per female was 480 in *H. convergens*, 985 in *O. v-nigrum* and 1,155 in *H. axyridis*, whereas egg viability was 60%, 97% and 76%, respectively.

**KEY WORDS:** *Carya illinoensis*, biological control, predators, beneficial insects.

**CARACTERIZACIÓN ISOENZIMÁTICA DE COLONIAS DE  
LABORATORIO DE *Catolaccus grandis* Y *Catolaccus hunteri* (HYMENOPTERA: PTEROMALIDAE)**

**C. SILVIA ZEPEDA CISNEROS<sup>1</sup>, ANTONIO GONZÁLEZ RODRÍGUEZ<sup>2</sup>,  
ALBERTO KEN OYAMA<sup>2</sup>, NINA M. BÁRCENAS ORTEGA<sup>1</sup>,  
T. ANGEL KATO YAMAKAKE<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados-IREGEP; 56230 Montecillo, Edo. de México, MÉXICO

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, UNAM; Morelia, Mich., MÉXICO

**RESUMEN** Se caracterizaron isoenzimáticamente varias colonias de laboratorio de *Catolaccus grandis* y *C. hunteri*, parasitoides del “picudo del algodón” *Anthonomus grandis*, y la segunda también del “picudo del chile” *A. eugenii* y del “picudo de la acerola” *A. macromalus* (Coleoptera: Curculionidae). Ocho de las 9 colonias analizadas forman parte del Banco de Germoplasma del Colegio de Postgraduados y fueron recolectadas en México en los estados de Sinaloa, Nayarit, Colima, Chiapas, Tabasco y Quintana Roo; los parasitoides se obtuvieron de *A. grandis*, *A. hunteri* y *A. eugenii*, recolectados de las malváceas *Gossypium hirsutum* (cultivado y silvestre), *Hampea nutricia* y *H. trilobata*, y en la solanácea *Capsicum annuum*. El análisis incluyó también una colonia de *C. grandis* fundada en Texas a partir de avispa recolectada en Mesoamérica. Las enzimas GPDH, G6PDH, GOT, IDH y ME resultaron monomórficas inter e intraespecíficamente. La enzima MDH presentó un alelo único y distintivo para las diferentes especies de *Catolaccus* estudiadas. La enzima PGI fue monomórfica en *C. grandis* y polimórfica en *C. hunteri*, cada especie presenta alelos diferentes y la colonia de *C. hunteri* de Nayarit presenta un alelo que la distingue del resto de las colonias analizadas. La única enzima polimórfica intraespecíficamente fue PGM, la cual mostró los mismos tres alelos en ambas especies, el alelo más frecuente es distinto en cada una de ellas.

**DESCRIPTORES:** Marcadores moleculares, Sistemática, parasitoides, control biológico

**ABSTRACT** Several laboratory colonies of *Catolaccus grandis* and *C. hunteri*, parasitoids of the cotton boll weevil *Anthonomus grandis* and the latter also of the pepper weevil *A. eugenii* and the acerola weevil *A. macromalus* (Coleoptera: Curculionidae) were isozymatically characterized. Eight colonies belong to the Germoplasm Bank established at the Colegio de Postgraduados, and were collected in Mexico in the states of Sinaloa, Nayarit, Colima, Chiapas, Tabasco and Quintana Roo. Parasitic species emerged from *A. grandis*, *A. hunteri* or *A. eugenii* weevils collected on the malvaceans *Gossypium hirsutum* (wild and cultivated), *Hampea nutricia* and *H. trilobata*, and the solanacean *Capsicum annuum*. A *C. grandis* lab colony established in Texas from wasps collected in Mesoamerica was also included in the isozyme analysis. The enzymes GPDH, G6PDH, GOT, IDH y ME were monomorphic in both species. MDH showed a distinct and unique allele in each species. PGI was monomorphic in *C. grandis* and polymorphic in *C. hunteri*. Each species shows different alleles and the *C. hunteri* colony from Nayarit has an allele that distinguish it from the rest of the colonies analyzed. PGM is the only intraspecific polymorphic enzyme and shows the same three alleles in both species, the most frequent allele being different in each of them.

**KEY WORDS:** Molecular markers, Systematics, parasitoids, biological control

**PERSPECTIVAS Y DESAFÍOS PARA EL CONTROL BIOLÓGICO EN MÉXICO****JULIO S. BERNAL<sup>1</sup> Y JOSÉ R. QUEZADA<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Biological Control Laboratory, Texas A&M University, College Station, TX 77843-2475, USA<sup>2</sup>Consultoría Internacional, Visalia, CA 93277, USA

**RESUMEN** En años recientes se ha reconocido con mayor frecuencia que el control biológico constituye (por sus virtudes económicas, ambientales, y ecológicas) la estrategia más deseable para el manejo de poblaciones de plagas agrícolas. Al contrario de lo que podría pensarse, el control biológico no es una estrategia relativamente nueva para la protección de cultivos en México. Su historial abarca más de 60 años, durante los cuales se han obtenido algunos éxitos importantes. Sin embargo, el desarrollo del control biológico como disciplina científica y como tecnología para la protección de cultivos ha sido obstaculizado por diversos factores. No obstante, en años recientes se han intensificado las actividades relacionadas con el control biológico y se han obtenido avances tangibles. Puede afirmarse que el control biológico ocupa ya un lugar preferencial en el arsenal de tecnologías disponibles para la protección vegetal y esto crea oportunidades que contribuyen a su desarrollo. Por otra parte, se anticipa que una serie de cambios recientes en la política agraria y económica de México podrían alterar el marco ecológico y social dentro del cual se desarrolla el control biológico. Estos cambios incluyen la posibilidad de privatización de los predios ejidales, la implementación del tratado de libre comercio, y la introducción de plantas transgénicas con propiedades insecticidas. Se anticipa que estos cambios producirán un ambiente agrícola en el que el desarrollo del control biológico será a la vez difícil y urgente. Con base en un análisis del pasado y presente del control biológico en México, y de experiencias de varios países latinoamericanos que han experimentado procesos similares a los del México actual, se identifican posibles oportunidades y retos para el control biológico, y se hacen recomendaciones para impulsar su desarrollo en México.

**DESCRIPTORES:** Latinoamérica, historia, política agraria, libre comercio, biotecnología.

**ABSTRACT** In recent years, biological control has been increasingly recognized (because of its economic, environmental, and ecological virtues) as the most desirable strategy for managing pest populations in agriculture. Contrary to what it may seem, biological control is not a new strategy in Mexico. Its history spans more than 60 years, during which several important successes have been realized. However, the development of biological control as a scientific discipline and as a plant protection technology has been hindered by various factors. Still, recent years have seen an intensification of biological control activities and some material advances. It can be said that biological control now occupies a preferential place within the arsenal of technologies available for plant protection purposes, and this creates opportunities for its advancement. However, a series of recent changes in Mexico's agrarian and economic policies may alter the ecological and social context within which biological control is developing. These changes include the possibility of privatization of *ejido* lands, implementation of the North American free trade agreement, and introduction of transgenic insecticidal crop cultivars. Alterations in the agricultural context produced by these changes will render the development of biological control both difficult and urgent. Based on analyses of biological control's past and present in Mexico, and of the experiences of other Latin American countries that have undergone experiences similar to those of contemporary Mexico, potential opportunities and challenges are identified, and recommendations are made, for the advancement of biological control in Mexico.

**KEY WORDS:** Latin America, history, agrarian policy, free trade, biotechnology.

## CONTROL BIOLÓGICO DE MOSCAS DE LA FRUTA: USO DE PARASITOIDES

JORGE LUIS LEYVA VÁZQUEZ

Colegio de Postgraduados, Instituto de Fitosanidad, Especialidad de Entomología y Acarología,  
56230 Montecillo, Edo. de México, MÉXICO

**RESUMEN** Se analiza el desempeño de los parasitoides en algunos de los programas de control biológico de moscas de la fruta (Tephritidae) más importantes del mundo, ya sean estos programas de control biológico clásico o por incremento. También se discuten los factores comerciales y cuarentenarios que limitan la eficacia de los parasitoides o que influyen para que su acción se considere inefectiva. Por otra parte, se plantea la posible influencia de la facilidad de cría de algunas especies parasíticas en su utilización contra tefrítidos que no son sus huéspedes nativos.

**DESCRIPTORES:** Tephritidae, frutales, enemigos naturales, cuarentenas, comercialización, cría de insectos.

**ABSTRACT** The performance of parasitoids included in some of the world's most important classical and augmentative biological control programs of fruit flies (Tephritidae) is analyzed. The trade and quarantine factors that restrict or influence the efficacy of parasitoids are also discussed. It is suggested that the availability of rearing methods for a few parasitic species promotes their use against non-native tephritid hosts.

**KEY WORDS:** Tephritidae, fruit tree, natural enemies, quarantines, trade, insect rearing.