

PASADO, PRESENTE Y FUTURO DEL CONTROL BIOLÓGICO EN CUBA

Orietta Fernández-Larrea Vega

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5.^a B y 5.^a F, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11600, oflarrea@inisav.cu

RESUMEN

Se expone el desarrollo del control biológico de plagas en Cuba desde sus inicios en las primeras décadas del pasado siglo, la introducción de enemigos naturales, así como la evaluación de un grupo de tecnologías de reproducción de hongos entomopatógenos y para las crías masivas de entomófagos, primeramente basados en procedimientos artesanales, lo cual permitió el desarrollo de producciones de diferentes microorganismos y algunas pequeñas cantidades de nematodos entomopatógenos. Estos resultados constituyeron la base para la creación de una red de biolaboratorios o centros de reproducción de entomófagos y entomopatógenos (CREE). Se encuentran implementados en el país un grupo de programas de Manejo Integrado de Plagas (MIP), en los cuales el control biológico tiene una participación importante.

Palabras claves: control biológico, hongos entomopatógenos, enemigos naturales

ABSTRACT

The development of biological pest control in Cuba, since its inception in the early decades of the last century is described, the introduction of natural enemies, as well as the evaluation of a group of technologies for reproducing entomopathogenic fungi and massive breeding of entomophagous, initially based on handicraft procedures, which allowed the development of products from different microorganisms and some small amounts of entomopathogen nematodes. These results established the basis for the creation of a network of biolaboratories or Entomophagous and Entomopathogens Reproduction Centers (CREE). A group of Integrated Pest Management (IPM) programs are implemented in the country in which biological control has a major participation.

Key words: biological control, entomopathogen fungi, natural enemies

Inicios

Los primeros intentos de manejo de plagas en Cuba mediante el uso de enemigos naturales datan de 1927 y 1930, cuando Bruner y Arango, en 1927, introdujeron en Cuba la cotorrita de Australia (*Rodolia cardinalis* Mulsant), desde la Florida para el control de *Icesya paraliasi* (guagua acanalada), lo que se logró exitosamente. Constituye la primera introducción de un insecto con resultados efectivos para el control biológico (Tabla 1).

En 1930 se introdujo el parasitoide *Eretmocerus serius* para el control de la mosca prieta de los cítricos, y se comienza a trabajar en la cría masiva de la mosca cubana *Lixophaga diatraeae* para el control de *Diatraeae saccharalis* en caña de azúcar.

De 1940 a 1960, al igual que en otros países y justo cuando comienzan a incrementarse los plaguicidas químicos, desaparece el interés por los medios de control biológico. En 1960 aparecen en el mercado las primeras

formulaciones comerciales de la bacteria *Bacillus thuringiensis* que fueron importadas desde Francia y Estados Unidos para el control del cogollero del tabaco (*Heliothis virescens*) y el falso medidor de los pastos (*Mocis latipes*).

Desarrollo de tecnologías artesanales

Los resultados exitosos estimularon el uso de estos productos en el control de otros lepidópteros plaga. A finales de la década de los sesenta e inicios de la de los setenta se comienzan a desarrollar tecnologías y biolaboratorios para la producción artesanal de *Bacillus thuringiensis*. En esta misma época se retoma la cría masiva y liberación de *Lixophaga diatraeae* para el control del bórer de la caña de azúcar.

A partir de estos momentos se comenzó a desarrollar y evaluar un grupo de tecnologías de reproducción de hongos entomopatógenos y para las crías masivas de

entomófagos y sus hospedantes, basadas en procedimientos artesanales, lo cual permitió el desarrollo de producciones de diferentes microorganismos y algunas pequeñas cantidades de nematodos entomopatógenos, conjuntamente con las crías de *Trichogramma*, *Lixophaga* y *Telenomus*,

además de la conservación y uso de hormigas predadoras de las especies *Wasmania auropunctata* y *Pheidole megacephala*. Estos resultados constituyeron la base para la creación de una red de biolaboratorios o centros de reproducción de entomófagos y entomopatógenos (CREE).

Tabla 1. Historia del control biológico en Cuba

Fecha	Control biológico	Plagas
Década de los treinta	<i>Lixophaga diatraeae</i> <i>Eretmocerus serius</i>	Bórer de la caña, mosca prieta de los cítricos
Década de los sesenta	<i>Trichogramma</i> spp. <i>Bacillus thuringiensis</i>	Bórer de la caña Primavera de la yuca Falso medidor (pastos) Cogollero del tabaco Polilla de la col
Década de los setenta	<i>B. bassiana</i> <i>M. anisopliae</i>	Picudo negro del plátano Picudito del arroz Picudo verde-azul Tetúan del boniato Picudito del arroz Sogata del arroz
Década de los ochenta	<i>Pheidole megacephala</i> <i>Tetramonium bicarinatus</i>	Picudo negro del plátano Tetúan del boniato Picudo negro del plátano
1990	<i>V. lecanii</i> <i>P. lilacinus</i> <i>H. thompsonii</i>	Moscas blancas Garrapatas Nematodos patógenos Ácaro del moho en cítricos
1992-1999	<i>VPN</i> <i>Numoreae riley</i> <i>Trichoderma</i> spp. <i>Heterorhabditis</i> <i>Telenomus</i> spp. <i>Apanteles flavipes</i> <i>Chelonus insulares</i> <i>Euplectus plathypenae</i> <i>Archytas marmoratus</i> Nuevas cepas de <i>B. thuringiensis</i>	<i>Spodoptera</i> spp. <i>Spodoptera</i> spp. Hongos patógenos del suelo <i>Pachnaeus</i> spp. <i>Spodoptera frugiperda</i> <i>Leucania unipuncta</i> <i>Spodoptera frugiperda</i> <i>Spodoptera frugiperda</i> <i>S. frugiperda</i> <i>L. unipuncta</i> Ácaros, nematodos y coleópteros
1999-2003	Nuevas cepas de <i>B. thuringiensis</i> , <i>Trichoderma</i> Nuevas especies de <i>Chrysopas</i> , <i>Coccinelidos</i> Incremento en el trabajo de conservación de enemigos naturales en campo	Más eficiencia en el control de plagas tradicionales y para el control de nuevas plagas

En 1988 se aprueba el programa nacional de control biológico. En esta etapa se comienza la construcción y puesta en marcha de las plantas de bioplaguicidas, en las cuales se realizan producciones industriales mediante procesos fermentativos, lo cual permitió incrementar y diversificar los volúmenes de producción y líneas de los productos de *Bacillus thuringiensis*. Durante esta etapa se remodeló un número importante de CREE, de acuerdo con criterios de bioseguridad, y con la finalidad de incrementar y perfeccionar los procesos produc-

tivos, lo cual se logra además mediante los proyectos de investigación que se llevan a cabo en los centros del Ministerio de la Agricultura y de otras instituciones de investigación del país, a través de programas nacionales y el programa ramal de control biológico.

Realidad actual y perspectivas

Actualmente Cuba cuenta con 195 CREE ubicados en todas las regiones del país, los cuales venden sus producciones a todo el sistema de organización de la agri-

cultura, incluidos los pequeños agricultores privados, además de las tres plantas de bioplaguicidas de 120 t/año en el occidente y centro del país, y una cuarta de mayor capacidad de producción en la provincia de Matanzas.

La producción industrial de *Bacillus thuringiensis* permite contar con una línea de cuatro productos que se emplean para el control de diferentes plagas (Tabla 2). Los microorganismos, hongos y bacterias se producen en los CREE mediante diferentes métodos: cultivo líquido estático, cultivo sólido y bifásico líquido-sólido, aunque el método sobre sustrato sólido arroz es el más generalizado. Se trabaja con diferentes cepas de *Bacillus thuringiensis* y de los hongos entomopatógenos y anta-

gonistas, lo cual depende de la plaga por controlar y de la región en la cual se aplican (Fig. 1). Estos productos se utilizan eficientemente en el control de diferentes plagas, entre las que se incluyen ácaros y nematodos, y en enfermedades que afectan los cultivos. Para esto último se utilizan los productos de *Trichoderma* spp.

Con relación a los entomófagos se perfeccionan las crías de *Trichogramma* sobre huevos de *Corcyra cephalonica* y *Sitotroga cerealella*, producción que actualmente cuenta con una tecnología mecanizada que se encuentra en fase de montaje. En la Tabla 3 se muestran los parasitoides y predadores que más se emplean en Cuba y se aplican en un grupo importante de cultivos.

Tabla 2. Líneas de microorganismos que se que se producen para el control biológico en Cuba

Microorganismos	Plaga
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Lepidópteros, coleópteros, ácaros y nematodos
<i>Beauveria bassiana</i>	Coleópteros, lepidópteros y bibijaguas
<i>Verticillium lecanii</i>	Moscas blancas, áfidos y garrapatas
<i>Metarhizium anisopliae</i>	Lepidópteros y coleópteros
<i>Trichoderma harzianum</i>	Hongos patógenos de suelo

Tabla 3. Producción y principales uso de artrópodos en el control biológico en Cuba

Entomófago	Plaga
<i>Pheidole megacephala</i>	<i>Cylas formicarius</i>
<i>Trichogramma</i> spp.	<i>Erinnys ello</i>
<i>Trichogramma</i> spp. <i>Lixophaga</i> <i>Diatraeae</i>	<i>Diatraeae saccharalis</i>
<i>Trichogramma</i> spp.	<i>Mocis latipes</i>)
<i>Trichogramma</i> spp.	<i>Heliothis virescens</i>
<i>Telenomus</i> spp. <i>Euplectus platypenae</i>	<i>Spodoptera frugiperda</i>
<i>Trichogramma</i> spp.	<i>Lepidópteros</i>

La producción masiva de nematodos sobre larvas de insectos se encuentra en desarrollo e introducción, y se buscan nuevas cepas más agresivas para el control de *Cylas formicarius* en boniato y *Pachnaeus litus* en cítricos.

La producción de los elementos que se emplean para el control biológico ha ido en ascenso, y lo producido desde 1997 ha permitido mantener bajo tratamiento más de un millón de hectáreas anuales (Fig. 2).

Debe destacarse que el uso del control biológico en Cuba se inserta dentro de los programas de manejo integrado, donde se ha comprobado que resultan más eficaces estos métodos. Se encuentran implementados un grupo de programas MIP en los cuales el control biológico tiene una participación importante. Algunos ejemplos se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Principales programas MIP en los que se emplea el control biológico

Programa MIP	Control biológico
Cogollero del tabaco	VPN, <i>Trichogramma</i> spp., <i>B. thuringiensis</i>
Bórer en caña	<i>L. diatraeae</i> , <i>Trichogramma</i>
Mosca blanca en tomate	<i>V. lecanii</i>
Tetúan del boniato	<i>B. bassiana</i>
Nematodos en plátano	<i>P. lilacinus</i> , <i>B. thuringiensis</i>
<i>P. nicotianae</i> en tabaco	<i>Trichoderma harzianum</i>
Picudo negro en plátano	<i>B. bassiana</i>
<i>Spodoptera</i> en maíz	<i>Bt.</i> , <i>Telenomus</i> , VPN
<i>Plutella</i> en col	<i>Bt.</i> , diferentes parasitoides

Las proyecciones de trabajo en Cuba se enmarcan en el desarrollo de nuevas formulaciones en polvo a partir de *Trichoderma* y *Lecanicillium lecanii*, *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*, y el perfeccionamiento de las formulaciones líquidas y sólidas de *Bacillus thuringiensis*. Se trabaja además en el incremento de la eficiencia de los procesos y en la elevación de la calidad de los productos con una disminución en los costos de producción.

Nuevas cepas de microorganismos y nematodos se aíslan y evalúan, lo cual permite ampliar el espectro

de acción de estos productos. De igual forma se establecen metodologías para las crías de nuevos enemigos naturales, como es el caso de las crisópidos y coccinélidos. Se ha ampliado el uso de los biorreguladores al control de ectoparásitos en diferentes tipos de animales, y de otras plagas nocivas como la varroasis, ácaro que ataca a las abejas, y otros que se encuentran presentes en aves de corral. Como aspecto importante se trabaja en la presentación de los productos con fines comerciales. En la actualidad la red de distribución se amplía al tratamiento de casas de cultivo protegido, agricultura urbana, ornamentales y áreas turísticas (Fig. 3).

La construcción de nuevos centros de producción artesanal con diseños que cumplen con todos los requisitos establecidos por las normas nacionales e internacionales de bioseguridad, y la capacitación del personal directamente vinculado a la producción y al uso y manejo de los controles biológicos mediante diferentes programas de estudios, conjuntamente con los proyectos de investigación que se llevan a cabo, garantizan un desarrollo continuo de esta actividad en Cuba. Debe destacarse el trabajo que se realiza en la conservación *in situ* de los controles naturales, lo cual permite un uso más racional y efectivo de los biológicos y una mejor preservación del medioambiente.

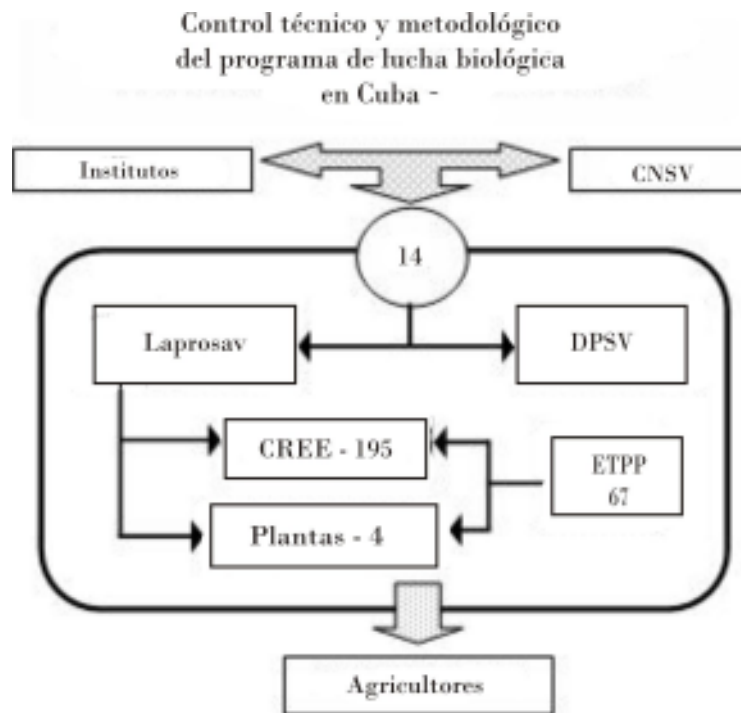


Figura 1. Organización del sistema de producción.

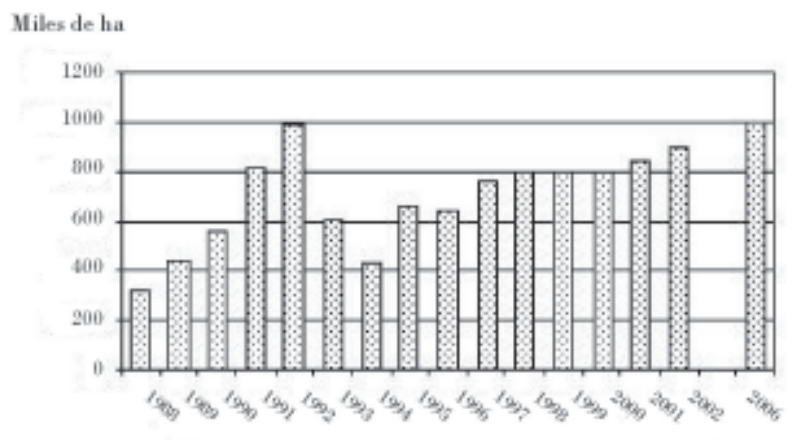


Figura 2. Promedio de áreas tratadas con medios biológicos en Cuba desde 1985-2006.

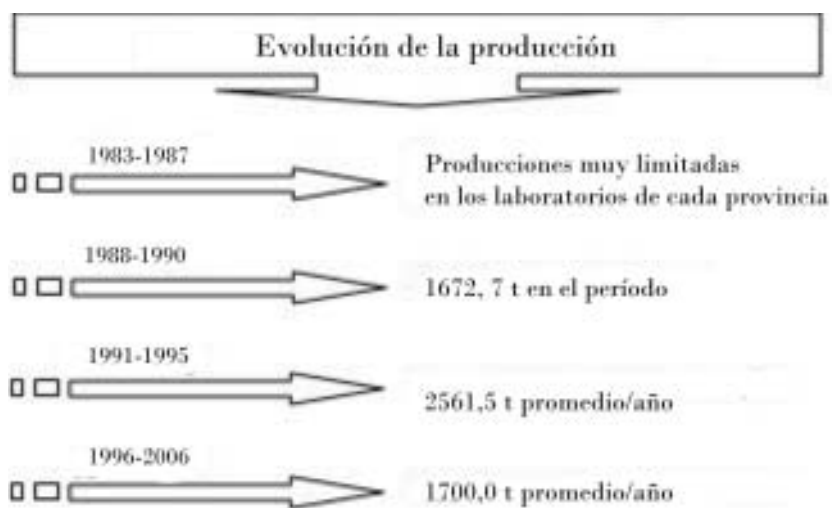


Figura 3. Evolución de la producción de bioplaguicidas en Cuba.

Se agradecen las valiosas informaciones brindadas por los ingenieros Ofelia Milán y Roberto Gómez, y a las doctoras Elina Massó y Esperanza Rijo para poder realizar este trabajo.

REFERENCIAS

Fernández-Larrea, O.: «Actualidad y perspectivas en la producción e investigación de bioplaguicidas. Situación en Cuba», Resúmenes del

V Encuentro Nacional Científico-Técnico de Bioplaguicidas, La Habana, 22-23 oct. de 1997, pp. 9-15.

Inisav: «Informe al consejo técnico asesor del Minagri», La Habana, enero del 2003.

Martínez Viera, R.: *Estación de Santiago de las Vegas: 100 años de historia al servicio de la sanidad vegetal*, Inifat, La Habana, 2004, p. 63.

Milán, Ofelia: Comunicación personal, 2006.

Rijo, E.: «Aspectos del control biológico clásico», Resúmenes del V Encuentro Nacional de Bioplaguicidas, La Habana, 22-23 de oct. de 1997, pp. 31-36.