Comunicación para la fitoprotección

INTRODUCCIÓN, CUARENTENA Y DESARROLLO DE *CRYPTOLAEMUS MONTROUZIERI* (MULSANT) EN CUBA

Ofelia Milán Vargas, Esperanza Rijo Camacho y Elina Massó Villalón

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

Segundo lugar del VI Concurso La Historia de la Sanidad Vegetal, 2005

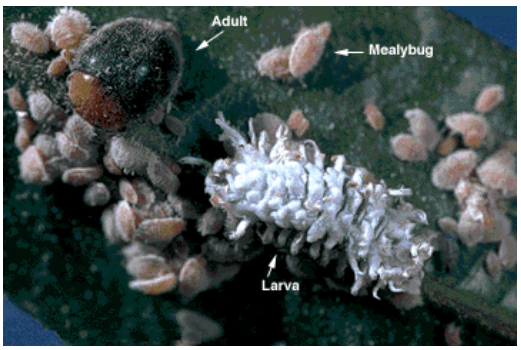

Foto: Jack Kelly Clark

Mealybug destroyer, University of California, Statewide IPM Project.

Foto: M. J. Raupp

C. montruozieri adult eating mealybugs.

INTRODUCCIÓN

Debido a las dificultades fitosanitarias en la región del Caribe y en todo el continente americano por la presencia de *Maconellicoccus hirsutus* (Green), insecto fitófago de cítricos, cacao, chile dulce, pepino, papaya, camote, higo, café, uva, legumbres, hierbas, hibiscos y palmas, entre otras familias de cultivos [Programme Management Committee, 1996; Pollar, 1999], y dado que representa una amenaza para Cuba por su ubicación geográfica en esta zona, hizo que nuestro Ministerio de la Agricultura coordinara con el Centro Reproductor de Benéficos del Ministerio de la Agricultura y la Pesca de Trinidad & Tobago para introducir en el país el depredador *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant), organismo que se ha utilizado en programas de control de esta plaga y otras chinches harinosas, así como escamas de cuerpo blando, incluso escamas esféricas, además está considerado como un eficaz depredador de homópteros y de estados inmaduros de lepidópteros [Bruner *et al.*, 1945].

C. montrouzieri había sido introducido en Cuba en 1917 por el doctor Mario Calvino, director de la Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas [INIFAT, 1984], quien lo trajo de California con el objetivo de combatir a las chinches harinosas (*Pseudococcus* sp.) de la caña de azúcar, plátano y piña, entre otros, y posteriormente en la década de 1960, procedente de la Unión Soviética, para el control de pseudocóccidos. En ambas ocasiones no se encontraron ejemplares en las regiones donde fueron liberados, ni en otras aledañas, lo que indica que no se establecieron.

Ante estos antecedentes fue necesario cumplimentar todos los requisitos que permitieran la seguridad biológica y ecológica en el procedimiento de introducción del depredador [Berg, 1996], lo que constituye el motivo del presente trabajo.

DESARROLLO

Etapas del procedimiento de cuarentena

El procedimiento de cuarentena constó de cuatro etapas. La primera está relacionada con toda la documentación legal para la tramitación de la importación del benéfico. La segunda se desarrolló en el Centro Reproductor de Benéficos El Centeno, del Ministerio

de la Agricultura y la Pesca de Trinidad & Tobago. La tercera en el Laboratorio de Cuarentena de Entomófagos del Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV) de Cuba, y la cuarta consistió en la reproducción masiva del entomófago para su descentralización y utilización. En la segunda y tercera etapas los insectos fueron examinados cuidadosamente con el objetivo de detectar los muertos y sus posibles causas, así como las comprobaciones taxonómicas y biológicas correspondientes.

Primera etapa. Solicitud de introducción

La documentación legal necesaria para cumplimentar los trámites al respecto se presentó al Centro Nacional de Seguridad Biológica del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, y al Centro Nacional de Sanidad Vegetal del Ministerio de la Agricultura de Cuba:

Documentos	Fecha
Programa de introducción y reproducción de enemigos naturales exóticos.	XI-1999
Análisis de riesgo de la introducción del depredador *C. montrouzieri* para el control de *M. hirsutus*.	IX-1999
Datos necesarios para el expediente de introducción o liberación de *C. montrouzieri*.	XI-1999
Reglamento del Departamento de Introducción de Artrópodos para el control biológico.	VI-2000
Solicitud de Licencia de Seguridad Biológica para el Centro de Cuarentena de Artrópodos Benéficos.	VI- 2000
Solicitud de Licencia de Liberación del proceso de cuarentena de *C. montrouzieri*.	X-2000

Para el desarrollo de la cuarentena de *C. montrouzieri* se siguieron los postulados establecidos en el Código de Conducta para la importación y liberación de agentes exóticos de control biológico [FAO, 1996]. Se revisaron además otros documentos legales como el Estándar Fitosanitario MERCOSUR 4.1 (1997), que establece los procedimientos cuarentenarios para agentes de control biológico, y la Ley 81 del Medio Ambiente, además del Decreto ley 190/99 del Centro Nacional de Seguridad Biológica, bajo el procedimiento contemplado en la resolución 76/2000 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente [CNSV/MINAGRI, 1999], y el Decreto ley 441/94 del Departamento de Cuarentena Exterior del Centro Nacional de Sanidad Vegetal del Ministerio de la Agricultura de Cuba.

Segunda etapa. Cría y cuarentena en Trinidad & Tobago

La cría de *C. montrouzieri* a partir de estadios preimaginales colectados en el campo sobre plantas infestadas con *M. hirsutus* se realizó en el Centro Reproductor de Benéficos El Centeno, y de los adultos emergidos fueron seleccionados 300 individuos de la misma edad, lo que constituyó la primera generación y fueron alimentados con *M. hirsutus*. Durante el procedimiento de cuarentena los insectos, en grupos de 50 y en la proporción hembra-macho 1:1, fueron colocados en frascos de material plástico transparente de 500 mL que contenían tiras de papel plegado. Diariamente los insectos fueron cambiados de envase para eliminar así los posibles estados de la chinche que pudieran encontrarse bajo las estructuras del cuerpo del entomófago, y de alimento se suministraba una disolución de miel a 50% a través de un algodón embebido y escurrido, para evitar que goteara y se suspendió del borde del contenedor, que a su vez estaba cubierto con tela fina sujeta con una banda elástica. Los materiales desechados, debido al cambio diario, fueron incinerados. Al décimo día se realizó el último cambio y posteriormente fueron trasladados a Cuba.

El embalaje consistió en un depósito que contenía paquetes con gel congelado y los frascos con los insectos, que a su vez estaban envueltos con papel aislante para evitar el contacto directo con la sustancia congelada. El contenedor fue herméticamente cerrado y debidamente señalizado.

Tercera etapa. Cría y cuarentena en Cuba

Al arribar al Laboratorio de Cuarentena de Entomófagos en Cuba, el lote de *C. montrouzieri* fue cuidadosamente revisado y colocado en jaulas de acrílico de 50 x 70 x 70 cm, en número de 20 adultos por jaula, donde cada una contenía una calabaza (*Cucurbita maxima* Duch., variedad Cuero de Sapo) infestada con *Planococcus citri* (Risso), los que fueron cambiados cada siete días a nuevas calabazas infestadas. Además, diariamente se revisaron para detectar los posibles contaminantes en los insectos introducidos o en la descendencia, y determinar el número de insectos benéficos obtenidos por calabaza bajo estas condiciones, así como el período de emergencia de imagos, las posibles malformaciones, la longevidad de los imagos introducidos, sus dimensiones y la proporción de sexo.

Se puso además una pareja del entomófago por papa grelada infestada con *P. citri*. Estos tubérculos se cambiaban y revisaban cada 24 h con la finalidad de determinar el período de preoviposición, la fecundidad y la duración de los estadios preimaginales.

A los imagos importados se les midió la longitud del área dorsal desde donde comienza la cabeza hasta el extremo terminal de los élitros. Las mediciones fueron realizadas con la escala micrométrica de un microscopio estereoscópico MBC-10 y lente 2x. También se les determinó el peso en miligramos a los siete días de su estadía en Cuba (diecisiete días de vida) mediante una balanza analítica. Los insectos utilizados en estos experimentos fueron confinados en viales de vidrio transparente para realizar las mediciones.

Los insectos muertos en el traslado de Trinidad & Tobago a Cuba, así como durante el procedimiento de cuarentena en ambos países, fueron sometidos a técnicas microbiológicas, nematológicas y entomológicas para definir la causa de la muerte.

El desarrollo del procedimiento cuarentenario se realizó a 27 ± 1ºC, 80 ± 5% Hr y completa oscuridad. Los datos obtenidos en la evaluación de los diferentes indicadores biológicos estudiados fueron sometidos a los estadígrafos de media y varianza.

De los estadios preimaginales colectados en Trinidad & Tobago se obtuvo una población inicial de 300 adultos que, debido a las condiciones de cuarentena a que fueron sometidos y a la manipulación diaria, sufrió una reducción de hasta 280 insectos al décimo día, en que fueron embalados y trasladados a Cuba por vía aérea el 14 de junio de 2000.

De la población de adultos, 12,1% murió en el período de embalaje. Esto pudo deberse al estrés proporcionado por las bajas temperaturas, el hacinamiento, e incluso como consecuencia de la dieta suministrada (miel de abeja) antes del traslado a Cuba.

Confirmación de la especie introducida

Las características taxonómicas del entomófago introducido arrojaron que pertenece al orden Coleoptera, familia Coccinellidae, género *Cryptolaemus* y especie *Cryptolaemus montrouzieri (*Mulsant), insecto depredador de organismos de cuerpo blando y dependiente de pseudocóccidos productores de ovisacos para depositar su progenie.

Los adultos de *C. montrouzieri* presentaron las características propias de la especie, es decir, cuerpo de forma oval, cabeza amarilla, pronotum amarillo rojizo con marcas negras, escutellum negro, élitro negro excepto área terminal de color amarillo, área ventral de color negro, hipomerano y prosternum de pardo rojizo a pardo amarillento, esternum abdominal pardo amarillento.

El dimorfismo sexual fue representado por la coloración del fémur y de la tibia anterior, que es de color amarillo en el macho y gris oscuro a negro en la hembra.

Los segmentos apicales de los palpos maxilares estaban fuertemente esclerotizados. El prosternum tenía el basisternum largo, el que se extiende hacia la parte anterior hasta cubrir parte de la boca. Longitudinalmente es más largo que la tercera parte de la proyección intercoxal con los carinae intercoxal de cada lado. El carinae no se extiende más allá del margen anterior de la cavidad procoxal. Las coxas posteriores estaban en línea con el primer esternón abdominal, las antenas tenían 10 segmentos y eran ligeramente finas, y los tarsos eran trimerous. Las estructuras antes descritas se corresponden con lo registrado por Booth and Pope en 1986.

El cuerpo de la larva de *C. montrouzieri* mantuvo la coloración blanca característica, con apéndices velludos cubiertos por una sustancia cerosa que dan la apariencia de rayas irregulares, las que se asemejan a las ninfas de la chinche harinosa [Booth and Pope, 1986].

La talla promedio de los imagos (evaluación de 50 ejemplares) de *C. montrouzieri* procedente de Trinidad & Tobago fue de 4,5 mm de largo y de 3 mm de ancho (hembras), dimensiones que están en el rango de lo planteado para la especie por Booth and Pope (1986) y Sadof (1995). A la semana de emergidas las hembras alcanza-

ron un peso promedio de 12,9 mg, valor que se aproxima a lo obtenido por Armas (2002) en la producción masiva del entomófago. Estos son indicadores que definen la calidad de cualquier cría masiva de insectos, además de estar la fecundidad estrechamente correlacionada con la capacidad del abdomen [De Bach, 1968].

La morfometría de los insectos obtenidos en el procedimiento de cuarentena arrojó que tanto las hembras como los machos están entre los parámetros que se recogen en la literatura (*Tabla 1*).

La duración de los diferentes estados de desarrollo de *C. montrouzieri* en condiciones de cuarentena fue similar a lo registrado por Gautam (1996), a pesar de que la humedad utilizada en ambos ensayos varió notablemente, no así la temperatura; sin embargo, estos resultados estuvieron por debajo de lo alcanzado en el estado larval y pupal de la especie en las producciones masivas, que fueron realizadas posteriormente en los Laboratorios Provinciales de Sanidad Vegetal (LAPROSAV) del país, longevidades que se han mantenido en las generaciones subsiguientes, por lo que se atribuyen estas variaciones a la fuente alimenticia, debido a que en el procedimiento de reproducción masiva los entomófagos se han alimentado de otros artrópodos y los adultos sometidos al procedimiento de cuarentena consumieron miel (diluida a 50%) (*Tabla 2*).

Tabla 1. Datos morfométricos de *C. montrouzieri* en la F-1 introducida y reproducida en Cuba (F-2)

Parámetros	Hembras	Machos
Longitud (mm)	4,3-6	3-4,2
Ancho (mm)	3-3,5	2,7-2,9
Proporción sexual	1:1	

Tabla 2. Duración de los diferentes estados del ciclo de vida de la F-1 de *C. montrouzieri* en Cuba (27 ± 1ºC y 80 ± 5% Hr)

Estadios	X Días	X Días*	X Días**
Incubación	4,5	3-5	4-6
Larva	13,5	12-5	18-25
Prepupa	1	–	1
Pupa	7	5-7	7-14
Preoviposición	11		
Fecundidad	225	200-500	205-350

*Gautam (1996). **Gómez *et al.* (2002).

La longevidad máxima de los imagos introducidos fue de ciento dieciséis días. Los machos tuvieron una duración promedio de 63,1 días, similar al límite inferior de longevidad registrado por Gautam (1996), además se corresponde con lo obtenido por Gómez *et al.* (2002) para este sexo en la primera generación de producción masiva en el LAPROSAV de Sancti Spíritus, no así las hembras, que en el procedimiento de cuarentena tuvieron una longevidad promedio de 57,7 días, que representa una duración de 52% menor que lo planteado por este autor. De la población de los adultos hembras importados, 83% murió en las primeras seis semanas, y los machos alcanzaron 95% de mortalidad acumulada en la semana once (*Fig. 1*).

La población inicial de *C. montrouzieri* en condiciones de cuarentena en Cuba fue incrementada 15,6 veces, población que pudo ser mayor dadas las potencialidades reproductoras del regulador biológico; pero hubo limitaciones en cuanto al suministro de presas, lo que pudo haber influido significativamente en el desarrollo de la descendencia, además del canibalismo que se hizo notorio (*Tabla 3*).

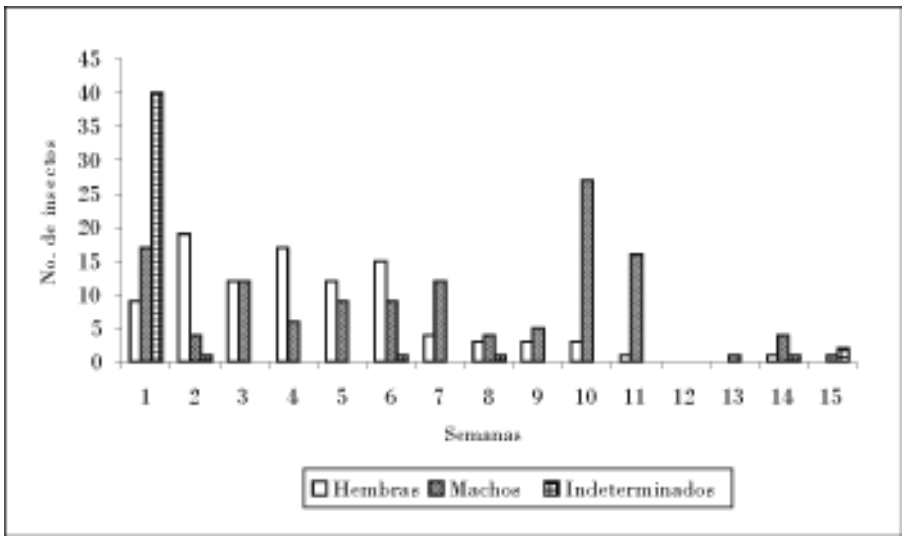

Figura 1. Mortalidad de *C. montrouzieri*.

Tabla 3. Potencial biótico de *C. montrouzieri* en condiciones de cuarentena en Cuba (27 ± 1ºC y 80 ± 5% Hr)

Variables	Población real	Población teórica
Población inicial: 138 (M) y 108 (H)	246	
Número de descendientes hembras (H)	2 030	
Número de descendientes machos (M)	1 808	
Indice sexual (H:M)	1,1:1	
Fecundidad promedio	225	
Adultos obtenidos en cuarentena	3 838	24 300
Tasa de reproducción	35,5	225

En los estudios realizados durante la cuarentena se pudo constatar que 84,2% de la población en el estadio de huevo y larva joven perecieron por canibalismo, por lo que la tasa de reproducción de la especie fue 6,3 veces menor, no obstante la población obtenida en estas condiciones fue incrementada 15,6 veces.

Los insectos muertos en el traslado de Trinidad & Tobago a Cuba, así como durante el procedimiento de cuarentena en ambos países, fueron sometidos a técnicas microbiológicas, nematológicas y entomológicas, y no se detectó ecto o endoparasitoides u organismos patógenos en los cadáveres que pudieran obstaculizar el desarrollo del depredador.

Los insectos de la F-1 no presentaron afectaciones morfológicas. Solo 1% de las pupas no pasaron al estado de adulto y no se detectó que fuera ocasionada por agentes externos.

Cuarta etapa. Cría masiva y desarrollo

La F2 de *C. montrouzieri* pasó al Laboratorio de Cría Masiva de Insectos. La descendencia obtenida fue de 4 500 adultos viables en la F3, cuyo ciclo biológico de huevo a la emergencia del adulto fue de 40-45 días, con una proporción de sexo de 1:1. Las características morfológicas externas se correspondieron con lo registrado en la literatura del ramo, por lo que servirán de patrones de referencia para determinar los posibles cambios genéticos que se produzcan en la población. Se obtuvieron 11 generaciones del depredador introducido y los adultos obtenidos se distribuyeron en los Laboratorios Provinciales de Sanidad Vegetal (LAPROSAV) del país para su posterior reproducción, una vez que se obtuvo la licencia para la distribución en los laboratorios (*Tabla 4*).

Tabla 4. Distribución de *C. montrouzieri*

No. de insectos	Instituciones receptoras
50	LAPROSAV Pinar del Río
150	LAPROSAV La Habana
100	LAPROSAV Matanzas
100	LAPROSAV Villa Clara
50	LAPROSAV Cienfuegos
140	LAPROSAV Sancti Spíritus
300	LAPROSAV Ciego de Ávila
60	LAPROSAV Camagüey
70	LAPROSAV Las Tunas
135	LAPROSAV Granma
50	LAPROSAV Santiago de Cuba
300	LAPROSAV Guantánamo
300	LAPROSAV Holguín
50	Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria
80	Instituto de Investigaciones para la Agricultura Tropical Alejandro de Humboldt
–	Instituto de Fruticultura Tropical

El trabajo de descentralización se realizó de agosto a diciembre del 2000. En los Laboratorios Provinciales de Sanidad Vegetal se incrementó el pie de cría. Como se muestra en la *Tabla 5*, se registra el número de insectos obtenidos hasta mayo del 2001, así como las generaciones alcanzadas y las liberaciones realizadas.

Tabla 5. Adultos de *C. montrouzieri* obtenidos en los LAPROSAV

LAPROSAV	Sustrato	Presa	Insectos obtenidos
Guantánamo	Papa, calabaza Cuero de Sapo	*Dysmicoccus alazon*	9 365
Santiago de Cuba	Papa, calabaza Cuero de Sapo y Lisa	*Dysmicoccus alazon*	600
Granma	Papa, calabaza Cuero de Sapo	*Pseudococcus* *Planococcus* *Dysmicoccus*	62 140
Holguín	Papa, calabaza Cuero de Sapo y Lisa	*Pseudococcus* spp.	9 408
Las Tunas	Papa, ornamentales y calabaza Cuero de Sapo	Pseudocóccidos Áfidos	16 632
Camagüey	Papa y calabaza Lisa	*Pseudococcus marítimus*	18 334
Ciego de Ávila	Papa y calabaza	*Dysmicoccus brevipes*	53 847
Sancti Spíritus	Papa	*Pseudococcus adonidum*	52 454
Villa Clara	Papa, calabaza Cuero de Sapo	*Ferrisia, Pseudocóccidos*	3 981
Cienfuegos	Papa	*Pseudococcus* spp.	42 820
Matanzas	Papa, ornamentales y calabaza	*Pseudococcus* spp.	6 860
La Habana	Papa	*Planococcus citri*	24 754
Pinar del Río	Papa	*Pseudococcus adonidum*	12 070

De las producciones logradas en los LAPROSAV, se destinó una parte para la cría de laboratorio. El resto fue liberado en las áreas correspondientes a los cuadrantes de alto y mediano riesgo a la posible penetración de *M. hirsutus* y en los cultivos infestados por áfidos, mosca blanca, ácaros, cóccidos y pseudocóccidos.

En los ensayos correspondientes a conocer la actividad depredadora de *C. montrouzieri,* se pudo comprobar que entre los quince y veintiún días posteriores a esas liberaciones se comenzaron a observar estadios larvales tanto en las ramas confinadas (enmangadas) como en las testigo; pero fue significativamente mayor en las ramas sin cubrir debido a que en las confinadas los insectos no completaron el ciclo por haberse agotado el alimento y ocurrir el canibalismo entre ellos.

Después de los siete días de liberados los depredadores, las afectaciones por áfidos, mosca blanca, ácaros, trips, *Ferrisia* sp., *Paracoccus marginatus*, *Dysmicoccus brevipes*, *Nipaecoccus nipae*, *P. adonidum*, *Spodoptera* spp., *Diaphorina* sp. y *Coccus viridis*, en los cultivos de frutabomba, habichuela, frutales, guayaba, cítricos (naranja, limón, lima persa, toronja var. March), ornamentales (marpacífico, rosas, croton, acalifa, ají de jardín, lirio tricolor, adelfa, mil en ramos, ixora, violeta africana, malanguita de jardín), aguacate, cereza, frijol, cebolla, plantas medicinales, hortalizas, maíz, mamey, chirimoya, ocuje, rábano, acelga, quimbombó, roble, piña y café, comenzaron a disminuir hasta grado 2, 1 y 0, en gran parte de los sitios afectados como fue en las provincias de Guantánamo, Las Tunas, Pinar del Río, Sancti Spíritus y Villa Clara, donde alcanzaron efectividades técnicas entre 65 y 95%.

En las áreas que tenían un alto grado de infestación, en las que se liberó *C. montrouzieri*, se observó la presencia del entomófago en campo por períodos mayores a ocho meses.

En la provincia de Guantánamo se observaron larvas, pupas y adultos de *C. montrouzieri* regulando *Pseudococcus* spp. en malanga ornamental. Se encontraron adultos de este depredador en el cultivo de cítrico pasados ocho meses de su liberación, y en plantas de coco depredando *Dysmicoccus brevipes.* En la provincia de Granma también se detectaron los tres estadios preimaginales de *C. montrouzieri* a los seis meses de realizadas las liberaciones, y en la provincia de Holguín se encontraron diferentes estadios de este depredador en plantas ornamentales infestadas con pseudocóccidos.

Conducta similar se pudo observar en Las Tunas, donde se registraron siete larvas a los veintiún días de la liberación y tres pupas a los veintisiete.

En la provincia camagüeyana se observó el entomófago al depredar *D. marinitus* en croton y adelfa. En Sancti Spíritus se observaron diferentes estadios del regulador sobre *Pseudococcus adonidum* en adelfa, cajigal, guayaba y café. En la provincia de Villa Clara se observó el insecto, después de las liberaciones realizadas en guayaba y malanga trepadora, en acalifa al depredar *Aphis gossypii,* y pasado un año de la liberación encontraron adultos del entomófago a 2 km de donde se realizó.

En las áreas ornamentales de la península de Varadero, en la provincia de Matanzas, se encontraron larvas y adultos de este depredador regulando poblaciones de *Pseudococcus*, *Coccus viridis* y *Dysmicoccus* en marpacífico, guayaba, anón, acalifa y croton, y en la de Cienfuegos hallaron al depredador en las colonias de *C. viridis* en limón. En La Habana observaron diferentes estadios de *C. montrouzieri* en poblaciones de *Planococcus* y *Phenacoccus* en lima persa, aguacate, chirimoya, roble, guayaba, habichuela, naranja y piña, y en Pinar del Río observaron larvas del entomófago por cortos períodos regulando pseudocóccidos en cítrico, ornamentales, majagua, chirimoya, guanábana, aguacate, naranja Valencia, orquídea y café.

A MANERA DE CONCLUSIÓN

La introducción de *C. montrouzieri* en Cuba, realizada en el 2000, ha rebasado la etapa de cuarentena en el lugar de origen y en el país. Posteriormente la reproducción masiva y liberación ha permitido valorar, hasta la etapa de colonización, sus potencialidades para ser utilizado en las diferentes provincias como control biológico de fitófagos, y en especial de aquellos pseudocóccidos productores de ovisacos. En la actualidad se ha observado en algunas regiones de la provincia de Las Tunas, por lo que se considera que en esta ocasión su introducción ha sido exitosa.

REFERENCIAS

Arma, J. L.: «Informe técnico de la etapa de investigación: metodología de multiplicación masiva de *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant.) en la provincia de Sancti Spíritus», INISAV, La Habana, 2002 (en archivo).

Berg, G. H.: «Análisis de riesgo por una vía respecto a *Maconellicoccus* (Green) (cochinilla rosada), a nivel global». Informe técnico, OIRSA, San Salvador, 1996.

Booth, R. G.; R. D. Pope: «Revisión del género *Cryptolaemus* (Coleoptera: Coccinellidae) con particular referencias a las especies *C. montrouzieri (*Mulsant)», *Bull. Ent. Res*., 76:702-717, 1986.

Bruner, S.; L. C. Scaramuza; A. R. Otero: «Catálogo de los insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba», Estación Experimental Agrícola de Santiago de las Vegas, Edificio del Ministerio de la Agricultura de Cuba, 1945.

CNSV-MINAGRI: «Programa de defensa contra la chinche harinosa del Hibisco», La Habana, 1999.

DeBach, Paúl: *Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas,* Edición Revolucionaria, La Habana, 1968.

Estándar Fitosanitario MERCOSUR: «Estándar 4.1. Ministerio da Agricultura y Abastecimiento do Brasil. Procedimentos quarentenarios para agentes de controle biológico», *Diario Oficial*, Segao 1, Suplemento AO no. 74, 1997.

FAO: «Código de conducta para la importación y liberación de agentes exóticos de control biológico», Publicación no.3, Roma, 1996.

Gautam, R. D.: «Multiplication and Use of Exotic Coccinellids»; *Technical Manual*, October, 1996.

Gómez A.; A. Medardo: «Informe técnico de la producción de *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant) y sus hospederos en la etapa 2000-2001 en la provincia de Cienfuegos», INISAV, La Habana, 2001 (en archivo).

Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical Alejandro de Humboldt: «80 años de la Estación Experimental Agronómica de Santiago de Las Vegas», Ed. Científico-Técnica, La Habana, 1984.

«Ley 81. Del Medio Ambiente», *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, La Habana, 1997.

Pollar, G. V.: «Assistance for the Biological Control of Pink Mealybug: a Regional Project Under FAO's Technical Cooperation Programme Workshop on the Biological Control of Pink Hibiscus Mealybug, *Maconellicoccus hirsutus*, in the Caribbean Sub-Region», Review of TCP/RLA/6719 (A): 11-12 March 1999, Port of Spain, Trinidad and Tobago, 1999.

Programme Management Committee: «Regional Action Programme for the Control the Pink Mealybug *Maconellicoccus hirsutus* (Green) in the Caribbean. Main Report (Draft Document)». Presented at the Meeting of the Progamme Coordination Committee, St. Kitts-Nevis, February 26, 1996.

Sadof, Cliff: «Know Your Friends: Mealybug Destroyer», Midwest Biological Control News On-line*,* II:5, 1995.