

Influencia de la biodiversidad en el manejo de plagas en el contexto de la fruticultura cubana.

Mirta Borges, Alina Beltrán, Janet Juncal, Maylén Gomez, Caridad González, Magda Montes, R. I. Cabrera Litzy Ayra, Doris Hernández y Jorge Luis Rodríguez Tapia.

Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical Ave. 7ma #3005 e/ 30 y 32. Playa. C. Habana. Cuba. iicit@ceniai.inf.cu

Resumen

Los programas de desarrollo frutícola en Cuba en los últimos años han contribuido a incrementar la diversidad de especies de estos cultivos para el consumo nacional en fresco y la industria. El cultivo de los cítricos considerado como uno de los de mayor importancia en el país, es el frutal de mayor área cultivada así como el más estudiado desde el punto de vista fitosanitario. Se realizaron estudios encaminados a identificar y evaluar el comportamiento de las principales plagas, sus enemigos naturales así como la influencia de estos en el manejo de fitófagos de importancia en los cultivos de cítricos, F. bomba, guayaba y mango aplicando sistemas de monitoreo que incluye muestreo, trapeo y colecta de fitófagos y sus biorreguladores. Como resultado se obtuvo que las principales plagas y sus biorreguladores están constituidas fundamentalmente por *Toxoptera citricida*, *Aphis gossypii*, *Phyllocoptruta oleivora*, *Dialeurodes citrifolii*, *Aleurocanthus woglumi*, *Phyllocnistis citrella* y *Diaphorina citri* en cítricos, *Empoasca papayae* y *Aphis gossypii* en papaya, *Anastrepha suspensa* y *Strepsicrates smithianus* en guayabo, *Pseudoacysta perseae*, *Aleurodicus cardini* y *Selenotrips rubrocinctus* en aguacate y *Anastrepha obliqua* como la plaga principal en mango. Se identificaron como biorreguladores de estas plagas: avispas himenópteras, coccinelidos, crisopidos, ácaros depredadores y hongos entomopatógenos en valores que llegan a superar el 65 % en dependencia de las condiciones agroecológicas presentes. También se evaluaron otros elementos que permitieron alcanzar los avances necesarios para la implantación de métodos integrales para el control de plagas, con énfasis en el control biológico.

Introducción

En la agricultura, el empeoramiento de los problemas de plagas ha sido relacionado experimentalmente con la expansión de los monocultivos a expensas de la diversidad vegetal la cual a menudo provee servicios ecológicos claves para asegurar la protección de los cultivos (Altieri y Letoumeau 1982)

La biodiversidad puede contribuir al diseño de agroecosistemas estables en lo que se refiere a plagas, estudia los efectos de la manipulación de policultivos, cultivos con cubiertas, manejo de malezas y las llamadas barreras de compensación ecológica (cortinas o bordes de vegetación de los cultivos). Son

importantes los efectos que estos sistemas ejercen sobre las densidades de las poblaciones de plagas en áreas de policultivos que son más diversificados y poseen los recursos indispensables a los biorreguladores por la diversidad de plantas y que no existe nocividad por la aplicación de plaguicidas por lo que son más fáciles de manipular..(Altieri, 1992).

Estas condiciones favorecen el incremento de la actividad de parasitoides y depredadores lográndose que colonicen el hábitat más temprano que la plaga y se distribuyan uniformemente en los agroecosistemas, incrementando así su probabilidad de permanecer en este y reproducirse.

El desarrollo de programas de producción frutícola en Cuba ha permitido el incremento de la diversidad de especies para su uso en la industria, el consumo nacional y la comercialización. Dentro de estas los cítricos, con nuevas formas de producción en UBPC, Granjas y otras (Pérez et al, 2000) ocupan el primer lugar por su importancia como rubro exportable, le siguen en orden el mango , la papaya , guayaba y el aguacate (MINAG, 1999) y de estos el mango es el que mayor peso tiene en la economía nacional

Las condiciones insulares de Cuba, su ubicación geográfica en la región neotropical y los elementos del agro ecosistema así como los factores climáticos favorecen el desarrollo de insectos, ácaros y microorganismos beneficiosos y perjudiciales.

En Cuba se han producido grandes transformaciones en los últimos años que difieren del modelo de agricultura convencional y que se define como alternativos e incluye entre otros el Manejo Integrado de Plagas con énfasis en el control biológico (Perez, 1995) Uno de los elementos claves ha sido el desarrollo e implementación de técnicas cuyo fundamento se basa en la reducción o eliminación del uso de los plaguicidas sintéticos.

Los cítricos han sido más estudiados que otros cultivos frutales desde el punto de vista fitosanitario. Los métodos de control han transitado desde sus inicios desde los convencionales ,la aplicación de programa de MIP con un desarrollo avanzado del uso de medios biológicos que data de los años 80, avalados por resultados de la investigación, hasta el uso de prácticas de conservación de enemigos naturales, medidas racionales en la aplicación de plaguicidas en la mayoría de las áreas de producción teniendo en cuenta las tecnologías de producción de acuerdo al destino de la fruta.

\

Las plagas que afectan los cultivos de cítricos papaya, guayaba, aguacate y mango en la región son numerosas y causan daños directos al disminuir el vigor, el rendimiento de la planta y la calidad de la fruta.. Algunas son transmisoras de enfermedades virales en cítricos y papaya, plegadores y perforadores de fruta y nematodos noduladores en guayaba y también en el mango y otros fitofagos de importancia, que ocasionan serias afectaciones y además facilitan el ataque de

microorganismos oportunistas y otros causantes de podredumbres que llegan a ocasionar perdidas cuantiosas si se descuidan las atenciones principales de este cultivo.

Materiales y Métodos

Procedimiento utilizado para la evaluación en áreas de producción de cítricos, mango, guayaba, papaya y aguacate

Citricos

Para realizar las evaluaciones de las principales plagas y biorreguladores presentes en el cultivo de los cítricos se utilizaron diferentes métodos de muestreos siguiendo la metodología Otero et al, 1995.

Papaya, mango guayaba y aguacate

Los muestreos el cultivo de la papaya, guayaba, mango y aguacate fueron realizados en la CCS Héroes de Yaguajay y la UCTB del IIFT en Alquízar, con una periodicidad de quince días. En las parcelas de papaya se tomaron cinco plantas al azar en forma de cruz y de cada una de ellas cinco hojas. Las hojas colectadas se trasladaron al laboratorio para su posterior análisis

La evaluación de plagas en guayaba se desarrolló en un área sembrada de guayaba en Alquízar a 3 x 1.5m con un total de 1333 plantas /ha sometida al estudio de niveles de fertilización con 8 tratamientos en diferentes combinaciones de NPK, en la localidad de Alquízar. Para realizar el estudio se seleccionó una planta por cada tratamiento y un testigo para un total de 9. Los muestreos se realizaron con una frecuencia quincenal, contándose el total de brotes sanos y afectados por plagas y sus enemigos naturales. Se calculó el porcentaje de la plaga principal de los enemigos naturales por cada tratamiento y testigo.

En el caso del aguacate se evaluaron 22 plantas y en mango se evaluaron 10 plantas mediante el muestreo de hojas y frutos con síntomas del ataque de plagas así como para la detección de los enemigos naturales presentes. El material colectado se analizó en el laboratorio y se calcularon los porcentajes de afectación y el nivel de biorreguladores presentes.

Se realizaron ensayos para determinar la efectividad del nematodo entomopatógeno *H. indica* P@M

Resultados y Discusión

Citricos

Actualmente las estrategias fitosanitarias en la mayoría están bajo una estrategia de MIP que incluyen un grupo de medidas con énfasis en el control biológico natural y aplicado, teniendo en cuenta la fenología, los indicadores poblacionales de la plaga y sus enemigos naturales en el contexto del medioambiente

Los resultados sobre las principales plagas y sus enemigos naturales se reflejan en la tabla 1 en la que se encuentran representados los acaros, curculiónidos, cocoideos, aleuródidos, lepidopteros, afidos y un psilido de nueva introducción así como sus enemigos naturales.

Los ácaros fitófagos están constituidos por un grupo de especies de varias familias, la especie más abundante y de mayor importancia es el *Eryophidae Phyllocoptruta oleivora*, conocido en Cuba como "Acaro del moho". Que ataca todas las especies de cítricos, con sus mayores niveles en Abril-Mayo. El manejo de este ácaro se basa esencialmente en la utilización de la lucha química dirigida con productos menos tóxicos y a dosis reducida y la preservación del hongo entomopatógeno *Hirsutella Thompsonii* que constituye su principal biorregulador, lográndose la reducción de sus poblaciones a niveles aceptables.

Los curculiónidos, conocidos comúnmente como picudos se encuentran dentro de las plagas más frecuentes, presentándose un complejo de especies encabezada por el género *Pachnaeus*, el más frecuente en el país... Se determinó el momento óptimo para el combate de estas plagas, desarrollando métodos químicos dirigidos y biológicos .

Dentro de los aleuródidos *A. Woglumi*, mosca prieta de los cítricos constituye una de las más temibles por los daños que causa. Un ejemplo de control biológico clásico lo constituye la avispa amarilla de la India *Eretmocerus serius*, introducida en Cuba en 1930 para el control de esta plaga que ejerce un control efectivo sobre la misma..

Los coccidos, cochinillas y escamas se encuentran ampliamente distribuidos y sus poblaciones están reguladas por la acción de parasitoides y hongos entomopatógenos

En 1993 la citricultura cubana se vio afectada por el minador de la hoja de los cítricos *Phyllocnistis citrella* Stt, cuyos daños llegaron a alcanzar entre un 80-90% e incluso 100% de infestación. la estrategia de manejo de esta plaga está basada en la preservación de un complejo de parasitoides que regulan sus poblaciones en un 65-85 % de manera general..

El afido pardo de los cítricos *Toxoptera citricida* Kirk , principal vector del Virus de la Tristeza de los Cítricos se introdujo en este mismo año, por la región oriental del país. Se encuentra distribuido en toda la isla y sus poblaciones están afectadas principalmente por los depredadores *Cycloneda sanguinea* , *Pseudodorus clavatus*, *Chrysopa sp* , el parasitoide *Lysiphlebus* en bajos niveles y por el hongo entomopatógeno *Erynia neoaphidis* .. El programa de defensa establece la preservación de los enemigos naturales, aplicaciones biológicas y la lucha química en viveros, con plaguicidas selectivos

Diaphorina citri Kuw vector de la enfermedad de HLB conocida más comúnmente como "Greening" invadió en 1998 las áreas citricolas cubanas. Sin embargo los

mecanismos de regulación natural existentes en cada agroecosistema han logrado reducir sus poblaciones en índices aceptables sin el uso de medidas agresivas al ambiente.

Aguacate

Los resultados obtenidos de los estudios realizados en el cultivo muestran la relación del porcentaje promedio de daños por planta así como los biorreguladores (Tabla 2) y su efecto sobre las poblaciones de las principales plagas presentes. Se puede observar en la figura 1 el comportamiento que presenta la chinche del Aguacatero *P. perseae* durante el periodo en que fue evaluada mostrando una relación estrecha con el estado fenológico de la planta, ya que los meses de mayor abundancia se corresponden con la etapa de desarrollo foliar y los de menor afectación con la de fructificación.

Tabla 2. Principales plagas y biorreguladores presentes en aguacate *Persea americana*.

N. CIENTÍFICO	BIORREGULADORES	% PARASITISMO
<i>Pseudoacysta perseae</i> Heid	<i>Amblyseus sp</i> <i>Paracarnus cubanus</i> .Brun <i>Entomopatogenos</i>	36.9
<i>Trialeurodes floridensis</i> <i>Aleurotrixuss floccosus</i>	<i>Chrysopa sp</i> <i>Cycloneda sanguinea</i> .	16.2
<i>Selenotrips rubrocinctus</i>	No se presentan	-
<i>Brevipalpus sp</i>	<i>Amblyseus sp</i> <i>Agystemus sp</i> <i>Phytoseiidae</i> <i>Tydeus sp</i>	62.3

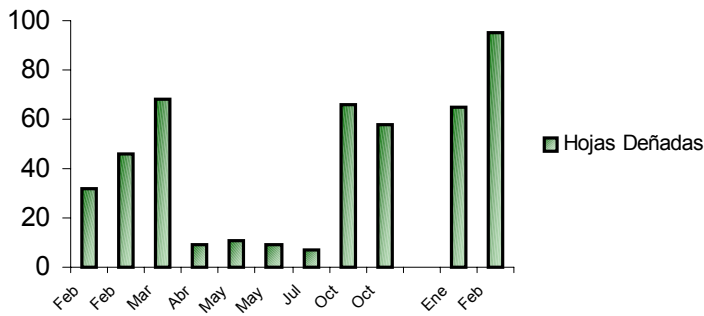


Fig 1. Cantidad de hojas dañadas por *P. perseae* Heid.

Papaya

Como resultado de este trabajo se obtuvo que las especies fitófagas detectadas en orden de preferencia fueron la mosca blanca *Asterochiton variabilis* y la araña roja *Tetranychus* sp., así como el saltahojas *Empoasca papayae* (Fig 2).

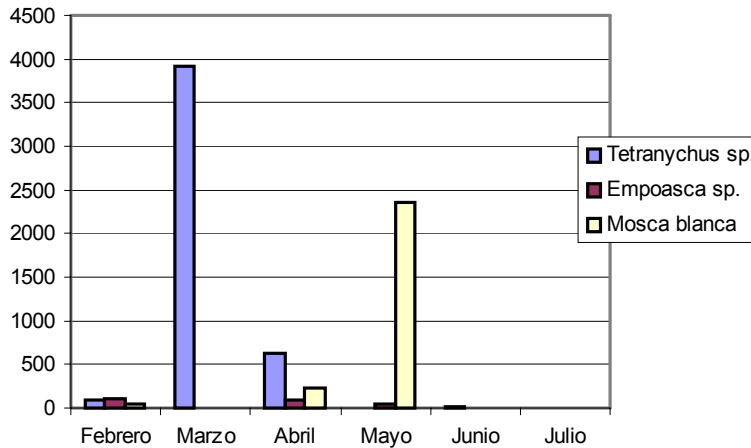


Figura 2. Comportamiento poblacional de las principales plagas fitófagas en el cultivo del papayo.

La mayor incidencia para las especies de *Tetranychus* sp. se presentó los meses de febrero a abril, lo cual coincide con los valores máximos de la presencia de los depredadores *Amblyseius* sp. y *Phytoseiulus* sp. que constituyen biorreguladores de ácaros fitófagos presentes en condiciones naturales (Fig. 3).

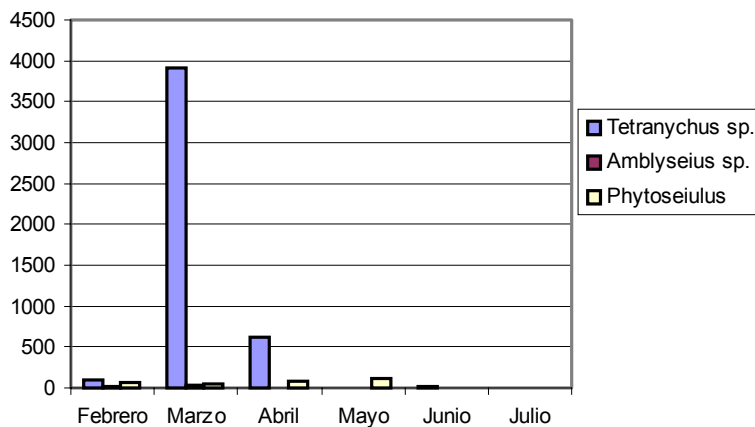


Figura 3. Comportamiento poblacional de *Tetranychus* sp. y los biorreguladores asociados en el cultivo del papayo.

Guayaba

Los avances obtenidos en este trabajo muestran la influencia que ejerce una o varias plantas desequilibradas en un agroecosistema dado y demuestran la preferencia de especies herbívoras hacia las mismas. Se determinan además los tratamientos que mayor interacción presentan que constituye un elemento importante a tener en cuenta en la estrategia de manejo de la fertilización del cultivo de la guayaba.

Como resultado de la evaluación realizada en el área de estudio se determinó la presencia del microlepidóptero plegador de los retoños del guayabo *Strepsicrates smithianus* (Lepidoptera : Olethreutidae) que constituye la plaga que más abunda en el experimento.

Las larvas de *S. smithianus* pliegan los brotes jóvenes, enrollan las hojas, alimentándose de los mismos que causan la destrucción y posterior necrosis de los mismos.

Los daños presentes en el cultivo por concepto de esta plaga presentan determinada variabilidad, teniendo en cuenta cada uno de los meses evaluados., el estado fenológico de la planta ya que esta es una plaga de los brotes y las condiciones agro ecológicas presentes. Los resultados del estudio se muestran en la tabla que a continuación se refiere, destacándose la presencia de los mayores niveles en el mes de Julio. Como biorregulador se detectó la presencia de un himenoptero del grupo de los calcidos que se encontró parasitando esta especie..

<i>Strepsicrates smithianus</i>	Febrero	Marzo	Abril	Julio	Octubre
	28,57	7,84	40	51,42	18,75

La guayaba es afectada durante todo el año preferentemente por la mosca frutera *Anastrepha suspensa* Loew, cuando tiene existencia de frutos. Pudo comprobarse además la influencia del escalonamiento de la cosecha con la presencia de la plaga y sus niveles poblacionales, ya que los frutos de la primera cosecha presentan menor afectación por estas especies.

En la figura 4 que reflejan este comportamiento en los territorios de Ceiba del Agua en el periodo evaluado:

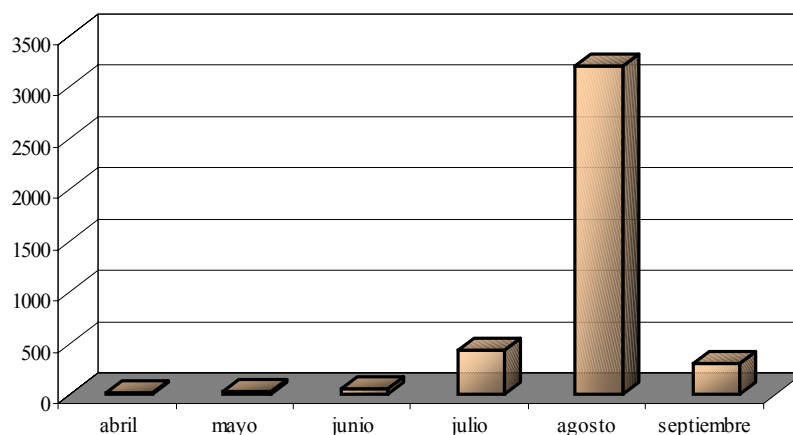


Fig 4 Comportamiento poblacional de *A. suspensa* en áreas de Guayaba de Ceiba del Agua

Mango

Uno de los problemas principales en el cultivo del mango esta relacionado con la afectación de los frutos por larvas de las moscas de la fruta . La figura 4 muestra el comportamiento de *Anastrepha obliqua* Mcquart Mosca Antillana de la fruta en relacion al numero de larvas de los estadios L1, L2 y L3. que afectan la calidad de la fruta y son capaces de ocasionar daños que oscilan entre un 10-30 % en las condiciones de Cuba.

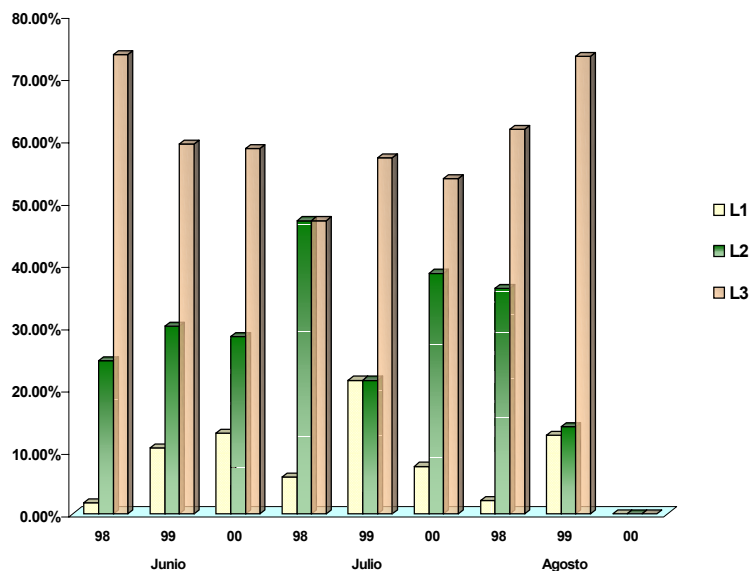


Fig 4. Porcentaje de larvas por estadios procedentes de frutos de áreas de producción de

Los ensayos realizados para determinar la efectividad del control biológico, revelaron que la mosca de la fruta *A. suspensa* es susceptible a *H. indica* P2M. A las 24 horas se pudieron observar diferencias en relación a la mortalidad entre los tratamientos evaluados. A las 48 horas de transcurrida la infestación fue posible observar la presencia de síntomas sobre este insecto, característicos del género *Heterorhabditis*: las larvas mostraban una apariencia flácida y una coloración rojiza que se fue incrementando paulatinamente.

Al realizar el análisis estadístico se observó la presencia de dos grupos homogéneos en relación a los tratamientos evaluados (Figura 5). Se obtuvieron diferencias significativas entre las dosis 250 JI/ml y 500 JI/ml, con respecto a las dosis 1000 JI/ml y 2000 JI/ml. En el testigo se registró un 4% de mortalidad no imputable a errores de montajes y a partir de los 14 días comenzaron a emerger los adultos.

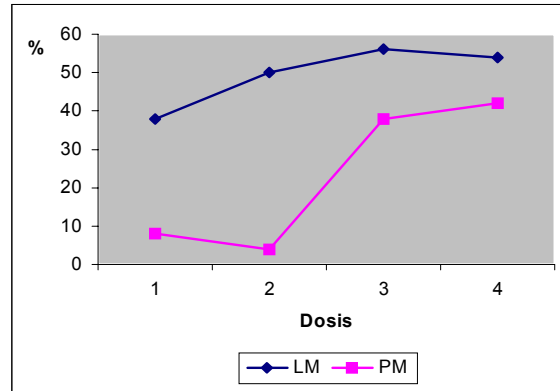


Figura 5: Mortalidad comparada entre larvas y pupas de *A. suspensa* a diferentes dosis de *H. indica* P2M.

CONCLUSIONES

Se identificaron y evaluaron las principales especies de plagas en cítricos y sus bioprrreguladores como un efecto de la estrategia para su preservación en los agroecosistemas cítricos.

Las principales especies detectadas en guayaba fueron el plegador de los retoños *Strepsicrates smithianus* y *Anastrepha suspensa* “mosca del caribe.”- Se detectó un himenoptero de calcidoidea parasitando a este plegador

Las dosis de 1000 y 2000 JI/ml del nematodo entomopatógeno *H. indica* fueron las más efectivas en el control biológico de *A. suspensa*.

Aleurotrachelus trachoides, *Tetranychus tumidus* y *Empoasca papayae* fueron identificadas como las principales especies de papaya en la localidad de Alquizar

Anastrepha obliqua constituye la plaga principal del cultivo del mango por los daños en la calidad y el aprovechamiento de la fruta.

Bibliografía.

1. Aluja, M.1994. Bionomics and Management of *Anastrepha Anna*. *Rev. Entomol* 39:155- 78.
2. Borges, M, O. Otero, A. Beltrán, J. R. Tapia.1997 Daños ocasionados por *A. suspensa* en guayaba. Simposio Internacional de Sanidad Vegetal. (En Prensa).
3. Borges, Mirta., Olga, Otero., Magda Montes., C. González., A. Castellanos, R I Cabrera. 1998. El Manejo Integrado de Plagas en la citricultura cubana. Second meeting of the Caribbean IPM network.PROCICARIBE Jamaica.

4. Borges, Mirta., Magda Montes., C. González., R I Cabrera. O. Fdez del Amo, A. Beltrán 1999 Control Biológico de las principales plagas de los cítricos. Meemorias Curso Internacional de manejo Integral del cultivo de los cítricos. Tamailipas. México
5. Boges, M, A. Beltran, C. Gonzalez, R. I. Cabrera, M. Montes. D. Hernández y J.L: Rodruguez Tapia 2000 Manejo Ecológico de Plagas en la producción orgánica. Manual FAO. Cuba
6. González .C. M. Borges, O. Castro, D Hernández y J. Roderiguez. 2001 Considerations on Phyllocnistis citrella in the Cuban Citriculture. Res VII Citriculture Congress. Florida USA
7. Juncal, J, A. M. Borges, A. Beltran, D. Hernandez y J. L. Eodriguez Tapia 2003. Determinación de las principales plagas de la papaya . Evento Ecojoven BTJ: Cuba
8. Otero, Olga., Magda Montes., J. Mora., Eva ., Neyda Rodriguez., Caridad González., R I Cabrera., A. Castellanos., O. Fernández y Mirta Borges. 1995. MIP en Cítricos. Simposio de la Sociedad de Entomología de la Florida. Costa Rica (Inédito)
9. Pérez, María del Carmen., Olga Otero., Cira D. Sánchez y Lochy Batista 1995. Estrategia fitosanitaria del cultivo de los cítricos Importancia del complejo CTV-TC en Cuba. Proceedings of the Third International Workshop Citrus Tristeza Virus and the Brown Citrus Aphid in the Caribbean Basin: Management Strategies. Lake Alfred, Florida USDA. University of Florida.
10. Pérez, María del Carmen. 2000. Desafios de la Agricultura orgánica para los países en desarrollo. Conferencia IFOAM: Citrifrut. Vol 18 No 1, 2, y 3
11. Pérez, María del Carmen., A. Correa, S. Morera y P. Ruiz 2001. The Cuban Citrus Industry Congress of International Citriculture Society. Orlando Florida. USA.

Tabla 1. Principales plaga de los cítricos en Cuba y sus enemigos

naturales

Nombre común	Nombre científico	Enemigos naturales
ACAROS	.	
Acaro del moho	Phyllocoptruta oleivora Ashm	. Hirsutella thompsonii
Acaro chato	Brevipalpus sp	. Amblyseius spp
Acaro rojo	Panonychus citri Mc Gregor ..	Iphiseioides quadripilis
Acaro blanco	Polyphagotarsonemus latus Banks..	Phytoseiulus macropilis
Acaro de dos manchas	Tetranychus urticae Koch.	Stethorus utilis
Acaro de Texas	Eutetranychus banksi Mc Gregor.	. Chrysopa cubana
Acaro de las yemas	Aceria sheldoni Ewig	
INSECTOS		Aphelinus sp
AFIDOS	.	Pseudodorus clavatus
Afido pardo	Toxoptera aurantii B. de F	Cycloneda sanguinea
Afido negro	Toxoptera citricida Kirk.	Scymnus roseicollis
Afido verde	Aphis spiraecola Patch.	Lysiphlebus testaceipes
Afido de los melones	Aphis fransgulae gossypii	Entomophthora sp
ALEURODIDOS		Neozigytes neoaphidis
Mosca prieta de los cítricos	Aleurocanthus woglumi Ashby.	Aschersonia aleyrodis, E. serius
Mosca blanca de alas nubladas	Dialeurodes citrifolii Morg.	Aschersonia goldiana
Mosca blanca lanuda	Aleurotrixus floccosus Mask.	Botynella sp
		Chrysopa cubana
		Eretmocerus serius
		Prospaltella sp
		Delphastus pallidus
COCCIDOS		
Guagua nevada	Unaspis citri Comst	Aschersonia sp

Guagua lomo de tortuga	Toumeyella cubensis H y K	. Aphytis sp
Serpeta fina	Insulaspis gloverii Pack. Aspidiotiphagus spp	. Brasema sp
Serpeta gruesa	Cornuaspis beckii Newn	
Guagua roja antillana	Selenaspis articulatus Morg..	Cheletogenes ornatus
Gugua redonda de la Florida	Chrysomphalus aonidum L	. Hirsutella sp
		Sphaerostilbe auranticola
		Verticillium lecanii
MINADORES		
Minadoc de la hoja citricos	Phyllocnistis citrella stt	Chrysonotomyia sp a Eulophidae
		Chrysonotomyia sp b Eulophidae
		Zagrammosoma multilineatum ash Eulophidae
		Cirrospilus sp Eulophidae
		Horismenus sp Eulophidae
		Cirrospilus sp Eulophidae
		Tetrasticus sp Eulophidae
		Elasmus sp Elasmidae
		Ageniaspis citricola logv Encyrtidae
		Chrysopa cubana Chrysopidae
PICUDOS		
	Pachnaeus litus Ger.	Beauveria bassiana
	Lachnopus sparsinguttatus	P. cenosoma sp
	Exopthalmus scalaris Boch.	Metarhizium anisopliae
		Brachyufens osborni

		Poropoea sp
		Tetrastichus haitiensis
		Nemátodos
Psila asiática de los cítricos		
	Diaphorina citri Kuw	C. sanguínea
		Chrysopa sp
		Tamarixia radiata
		Hirsutella citriformis