

✓ **SEMINARIO TALLER DE ENTOMOLOGIA**

✓
**Memorias del Taller de Entomología
Panamá, 2 al 5 de Diciembre de 1985**

La publicación de este trabajo ha sido financiada por
la Agencia Internacional de Desarrollo, AID/ROCAP,
bajo el contrato 596-0110

Ed. J. Pinochet
G. von Lindeman

CONTENIDO

	Pág.
Presentación	5
Lista de Participantes	6
Siglas de Instituciones y Programas	7
Registro, comercialización y papel de las casas comerciales en el uso de pesticidas. Adames, Jaime, Servicios Agroquímicos.	9
Insectos plagas de las hortalizas. Alonzo P., Freddy, CATIE.	13
Mejoramiento de programas de enseñanzas de fitoprotección a nivel de agrónomo: logros del proyecto MIPH 1983-1985. Keith, Andrews, E.A.P.	20
Progreso del proyecto MIPH en la validación y transferencia de tecnologías para productores de maíz y frijol en Honduras. Keith, Andrews, E.A.P.	26
Problemas entomológicos actuales en la Península de Azuero, Domínguez, Darys, MIDA.	32
Fundamentos toxicológicos de los insecticidas de uso en las zonas altas de Chiriquí. Espinoza, Jaime, IDIAP.	36
Determinación de períodos críticos de ataques de plagas en arroz. Estrada, Félix, IDIAP.	43
Control y fluctuaciones de insectos enrolladores de la hoja del tomate, <u>Keiferia lycopersicella</u> y <u>Scrobipalpus</u> sp. Gordón, Román, IDIAP.	47
Las plagas forestales en Costa Rica. Hilge, Luko, Universidad de Heredia.	51
Situación actual de la mosca del mediterráneo (<u>Ceratitis capitata</u> Wied) en la provincia de Chiriquí, República de Panamá. Jiménez, Ricardo, MIDA.	55
Alternativas para el establecimiento de un programa de manejo integrado de plagas en tomate en Panamá. Korytkowski, Cheslavo, UNIPAN.	59

	Pág.
Transmisión de virus por insectos. Lastra, Ramón, CATIE.	65
Resultados agro-industriales y económicos de siete años del programa de control biológico de <i>Diatraea</i> spp. en caña de azúcar. Narvaes, Luis, Azucarera Nacional.	72
El control biológico como táctica del manejo integrado de plagas. Quezada, José Rutilio, CATIE.	80
Insectos plagas de los frutales y medidas para su control. Quezada, Rosé Rutilio, CATIE.	87
Posibilidades de manejar el cultivo de frijol soya con un mínimo de plaguicidas. Quezada, José Rutilio, CATIE.	98
Introducción de la mosca del mediterráneo (<u><i>Ceratitis capitata</i></u> Wied) y evolución del programa moscamed en Panamá. Rojas, Melquiades, MIDA.	107
La importancia de la sistemática en el manejo de plagas. Schuster, Jack, Universidad del Valle.	111
Monitoreo y Control de plagas en la industria cítrica de Chiriquí. Serrud, Humberto, Cítricos de Chiriquí.	114
Programa de investigación entomológica en arroz en Chiriquí, Panamá, 1981 - 1983. Shannon, Phillip, CATIE.	118
Situación actual de la abeja africanizada en Panamá. Vanegas, Ramón, MIDA.	120
Insectos de las selvas tropicales. Wolda, Henk, STRI.	123
Conclusiones y Recomendaciones.	126

PRESENTACION

Este documento da a conocer los trabajos presentados en el Seminario Taller de Entomología realizado en la ciudad de Panamá entre el 2 y 5 de Diciembre de 1985. El evento contó con la participación de un grupo heterogéneo de especialistas panameños provenientes de entidades públicas y privadas del sector agrícola, como también de profesionales calificados de otros países de la región centroamericana, relacionados con aspectos de investigación básica y aplicada, diagnóstico, control integrado de plagas, toxicología, enseñanza, producción agrícola, forestales y comercialización de insecticidas en nuestro medio. Este Taller permitió enriquecer los conocimientos de los asistentes e intercambiar opiniones y experiencias de los 22 trabajos presentados en Entomología.

Con este segundo Seminario Taller realizado en Panamá, el Proyecto de Manejo Integrado de Plagas del CATIE estrecha aún más los vínculos entre funcionarios especialistas de las diferentes instituciones de investigación, producción y extensión, a la vez que promueve una mayor participación de funcionarios de organismos internacionales que puedan apoyar los programas en desarrollo que se realizan dentro de la región en materia de manejo y control de insectos perjudiciales a la agricultura.

Jorge Pinochet, Ph.D.
Coordinador Proyecto MIP en Panamá

Gabriel von Lindeman, M.Sc.
Asistente del Coordinador

LISTA DE PARTICIPANTES

1. Adames, Jaime, M.Sc., Servicios Agroquímicos, Panamá, Panamá.
2. Alonzo, Freddy, Ph.D., Proyecto MIP, CATIE, El Salvador.
3. Andrews, Keith, Ph.D., E.A.P., Honduras.
4. Domínguez, Darys, Ing. Agr., MIDA, Los Santos, Panamá.
5. Espinoza, Jaime, Ph.D., IDIAP, Panamá, Panamá.
6. Estrada, Félix, M.Sc., IDIAP, Panamá, Panamá.
7. Gordón, Román, M.Sc., IDIAP, Los Santos, Panamá.
8. Hilge, Luko, Ph.D., Universidad de Heredia, Costa Rica.
9. Jiménez, Ricardo, Ing. Agr., MIDA, Chiriquí, Panamá.
10. Korytkowski, Cheslavo, Ph.D., UNIPAN, Panamá, Panamá.
11. Lastra, Ramón, Ph.D., Proyecto MIP, CATIE, Costa Rica.
12. Narvaes, Luis, M.Sc., Azucarera Nacional, Coclé, Panamá.
13. Quezada, José Rutilio, Ph.D., Proyecto MIP, CATIE, Costa Rica.
14. Rojas, Melquiades, M.Sc., MIDA, Chiriquí, Panamá.
15. Serrud, Humberto, Ing. Agr., MIDA, Cítricos de Chiriquí, Panamá.
16. Shannon, Phillip, M.Sc., Proyecto MIP, CATIE/ODA, Costa Rica.
17. Schuster, Jack, Ph.D., Universidad del Valle, Guatemala.
18. Vanegas, Ramón, Agr., MIDA, Divisa, Panamá.
19. Wolda, Henk, Ph.D., STRI, Panamá, Panamá.

SIGLAS DE INSTITUCIONES Y PROGRAMAS

CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
IDIAP	Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá
MIDA	Ministerio de Desarrollo Agropecuario
MIP	Manejo Integrado de Plagas
UNIPAN	Universidad Nacional de Panamá
STRI	Smithsonian Tropical Research Institute
EAP	Escuela Agrícola Panamericana

REGISTRO, COMERCIALIZACION Y PAPEL DE LAS EMPRESAS COMERCIALES EN EL USO DE PESTICIDAS

Jaime E. Adames, M.Sc.*

Introducción y Aspectos Históricos

Actualmente como en el pasado, las empresas dedicadas a la comercialización de agroquímicos en el República de Panamá han sido las responsables de la dinámica en la introducción y uso de pesticidas. Esta situación ha prevalecido en forma continua desde la década del 50. Por supuesto, dada las diferencias en estructuras de cada una de las compañías distribuidoras, en muchos casos esta introducción ha sido dinámica y bien concebida técnicamente, y en otros casos más lenta. En Panamá, como en otros países las diferentes casas comerciales representan fabricantes de pesticidas. La mayoría de estas empresas cuentan con personal calificado para esta labor de introducción y de divulgación en el uso de pesticidas. En términos generales, esta actividad técnica, es la labor mancomunada del personal de estas empresas locales conjuntamente con el personal especializado del fabricante.

Es importante recalcar lo costoso que ha sido, tanto para fabricantes como para las empresas distribuidoras locales, el poner a la disposición de los productores agrícolas toda una gama de productos con miras a mejorar la eficiencia de producción. Tarea costosa, pues implica una labor de investigación y divulgación como también el uso de recursos humanos en forma continuada necesarios para la evolución, demostraciones de campo y finalmente la instrucción individual a productores en cuanto a su uso. La República de Panamá no cuenta con una publicación anual que permita divulgar el uso de pesticidas en los diferentes cultivos incluyendo, por supuesto, la información necesaria en cuanto a dosis a usar. Esta situación ha forzado a las compañías distribuidoras a un continuo gasto de dinero y recursos en la introducción y distribución de los diferentes productos. Adecuado sería canalizar todos los productos que ponen a la disposición los fabricantes a través de una institución estatal que los evaluara y emitiera una publicación anual o periódica que ofreciese las recomendaciones en forma oficial. Sin embargo, falta más dinámica y la publicación que hacemos referencia se hace necesaria. De todas maneras, es positiva la labor que continúan haciendo las empresas comerciales, que ha permitido que la agricultura local cuente con pesticidas al mismo nivel que otros países con un desarrollo agropecuario mayor.

En relación con el aspecto histórico de introducción y uso de pesticidas en la República de Panamá, comercialmente hablando, se inicia prácticamente

* Gerente General, Servicios Agroquímicos, S. A., Panamá, Panamá.

en la década de los 50 con la introducción de los primeros insecticidas. Sin embargo, es en la década del 60 con el incremento del uso de insecticidas, fungicidas y herbicidas que la actividad toma una dinámica y en consecuencia surgen nuevas compañías distribuidoras de pesticidas. En cuanto a la comercialización de pesticidas, la provincia de Chiriquí es líder por el desarrollo de la mecanización del cultivo del arroz, la actividad bananera y cultivos como café, papas, y otros productos hortícolas.

Organización y Estructura de Distribuidores

Mencionamos con anterioridad el hecho de que ciertas empresas comerciales operan con un grado de eficiencia técnica y comercial mayor que otras. Esto se debe a que estas cuentan con mayores recursos y con un mayor número de personal técnico especializado y de ventas.

Las empresas que comercializan pesticidas en Panamá son de tres clases:

1. Compañías Distribuidoras e Importadoras de productos con distribución exclusiva en la República de Panamá. Estas empresas cuentan con personal técnico y bodegas o almacenes en varios puntos del país. Sus recursos son adecuados para mantener una o más representaciones exclusivas de fábricas. El requisito básico para ser distribuidor exclusivo de una fábrica es cobertura nacional.
2. Almacenes y Cooperativas pero con área de acción restringida a una provincia, región o distrito. Normalmente no tienen distribución exclusiva de fábrica. Sin embargo, al comercializar volúmenes apreciables, las compañías distribuidoras a nivel nacional les otorgan pedidos directos o facturaciones por parte del fabricante.
3. En última instancia están un sinnúmero de almacenes pequeños y cooperativas localizadas en la mayoría de los distritos agropecuarios del país.

En una cifra aproximada podemos decir que Panamá cuenta con lo siguiente:

- Once (11) Distribuidores a nivel nacional.
- Quince (15) Almacenes y Cooperativas de cierto volúmen.
- Treinta y siete (37) Pequeños Almacenes y Cooperativas.

En cuanto a la estructura en sí de las diversas compañías distribuidoras a nivel nacional, ya indicamos que hay variantes entre ellas. Todas tienen bodegas y almacenes en las principales regiones agrícolas del país y cuentan con un variado número de técnicos vendedores. Estos técnicos tienen diferencias en nivel académico incluyendo título universitario y a nivel medio. En síntesis, es una estructura en muchos casos costosa, aunque necesaria, debido a que el producto que se maneja es especializado y requiere un continuado seguimiento técnico.

Sistema de Comercialización

En cuanto a la comercialización en sí, las diferentes empresas tienen variantes. Los distribuidores a nivel nacional son los que tienen la responsabilidad de introducir nuevos productos y continuar su promoción técnica y comercial hasta lograr que se generalice su uso y seguir con asesoramiento al productor para optimizar su uso. A nivel de almacenes y cooperativas tanto medianos como pequeños la venta en un 90% se hace de mostrador, o sea, el productor va directamente a solicitar el producto. En algunos almacenes y cooperativas medianas se visita en forma ocasional al productor en su finca.

Independientemente de la fase de distribución en sí de pesticidas, las empresas distribuidoras a nivel nacional han contribuido grandemente al desarrollo de la agricultura nacional mediante el otorgamiento de crédito a productores. Ampliando más podemos afirmar que los distribuidores de pesticidas absorben gran parte del financiamiento del cultivo. Esta actividad, riesgosa desde todo punto de vista, ha ocasionado problemas a diversas empresas. En el cultivo del arroz, el más generalizado en el país, las empresas distribuidoras han sido un factor importante en el desarrollo de este cultivo gracias a una cartera de crédito bastante liberal a través de los años. En la provincia de Chiriquí el 100% de los productores de arroz reciben financiamiento parcial o total de sus necesidades de pesticidas.

Ampliando más las funciones desarrolladas por parte de los distribuidores tenemos la siguiente secuencia de actividad en cuanto a introducción y uso de pesticidas:

1. Pruebas de campo conjuntamente con asesoría directa de fabricante.
2. Simultáneamente se inicia el registro.
3. Actividad técnica y de ventas para promover su uso a nivel nacional.

Lograr un adecuado uso de los pesticidas tanto en el aspecto técnico como en el aspecto comercial resulta difícil. Esto se debe a que las compañías distribuidoras de pesticidas no comercializan, en términos generales, equipo mecanizado de aspersión. Esto trae consigo cierta falta de coordinación entre el personal técnico de las compañías distribuidoras de pesticidas y el personal que vende el equipo mecanizado. Por lo general, el personal técnico de las compañías distribuidoras de maquinaria carece de conocimiento técnico en lo que respecta a pesticidas y se limita al aspecto mecánico. Sin embargo, esfuerzos se hacen día a día por parte del personal técnico del distribuidor de pesticidas a nivel de productor para lograr que la aplicación del pesticida sea la más efectiva posible. La aplicación aérea también trae ciertas complicaciones, aunque los problemas son mucho menores que lo que surgen mediante el uso de quipos de aspersión mecanizado terrestre.

Cuando mencionamos con anterioridad aspecto de costo en el uso de pesticidas nos estamos refiriendo a algo de primerísima importancia en la distri-

bución y uso de estos agroquímicos. En Panamá, y en especial en los granos básicos como arroz, maíz, etc. el productor está muy limitado en lo que respecta a utilidad en su cultivo por aspectos que tienen que ver con regulación de precios. Es función primordial del distribuidor de pesticidas, además de un efectivo control, lograr que este tenga un costo que esté dentro de un presupuesto real de producción. Dentro de esta concepción, las compañías distribuidoras en Panamá actualmente plantean al productor aspectos de costo.

Registro

El registro de los pesticidas es una necesidad. Protege a las compañías distribuidoras a nivel nacional y protege los intereses y salud de los productores. El registro es una forma de seleccionar los diversos pesticidas que deben usarse en el país. Sin embargo, el proceso de registro resulta lento y complicado debido a la demora que conlleva.

En síntesis el registro lleva los siguientes pasos:

- a. Mediante un abogado se presenta un memorial con los documentos requeridos al Ministerio de Salud (Dirección de Farmacia, Drogas y Alimentos). Primera inspección y evaluación.
- b. El Ministerio de Salud remite la documentación presentada al Instituto de Investigación Agropecuaria-IDIAP y posteriormente al Departamento de Sanidad Vegetal para inspección y aprobación de éstos para uso agrícola.
- c. Regresan los documentos al Departamento de Drogas y Alimentos con visto bueno de autoridades de agricultura.
- d. Los documentos y muestras son remitidos al L.E.A. de la Universidad de Panamá para su análisis y evaluación técnica.
- e. Regresan los documentos con recomendación del L.E.A. Drogas y Farmacia quien deberá emitir un Certificado de Registro.

Los Documentos requeridos debidamente notariados y consularizados son los siguientes:

- a. Certificado de Análisis (incluyendo método de análisis)
- b. Certificado de Libre Venta en el país de origen.
- c. Certificado de la Fórmula Quali-cuantitativa del producto.
- d. Certificado de Origen.
- e. Instrucciones para su uso.
- f. Cuatro (4) etiquetas originales, con su fórmula completa, uso, fecha de fabricación y expiración, número de lote, contraindicaciones, etc.
- g. Certificado describiendo los ingredientes inertes del producto.
- h. Cuatro (4) muestras originales del producto con etiqueta.

INSECTOS - PLAGAS DE LAS HORTALIZAS

Freddy R. Alonzo-Padilla, Ph.D.*

Introducción

El término "hortaliza" es aplicable a un gran número de plantas cultivadas que a su vez, tienen demandas ecológicas muy diferentes, pertenecen a diversas familias siendo sus problemas parasitológicos con frecuencia, variados. Dentro de los países del Istmo centroamericano, Guatemala es el mayor productor de hortalizas de altiplano y probablemente disputa ese lugar con El Salvador en la producción de hortalizas de clima cálido. En Centroamérica, la explotación de hortalizas se realiza preferencialmente durante la época de lluvia, la cual se inicia dependiendo de la altitud entre los meses de marzo y mayo y termina en octubre o principios de noviembre. Las lluvias, aunque necesarias para el crecimiento vegetativo de las hortalizas, desde el punto de vista parasitológico, también son un factor determinante para el apareamiento acelerado de las poblaciones de insectos, patógenos y de las malas hierbas que en conjunto pueden mermar considerablemente la producción por unidad de área, e incrementar los costos de producción.

La producción de hortalizas de clima cálido, por el contrario, se lleva a cabo bajo riego y preferencialmente durante la temporada seca del año, entre noviembre y mayo. Durante la época de lluvia se siembran cultivos como maíz, frijol, arroz y tabaco. Se considera que las hortalizas bajo riego en temporada seca son de mejor calidad. Cultivos durante la época de lluvia como el tabaco, han, sin embargo, introducido serios problemas parasitológicos a algunos cultivos hortícolas como tomate, okra, melón, pepino y otros.

Factores de Producción

Los horticultores, tanto del altiplano como los de clima cálido (cálido seco) han aprendido bastante bien a manejar apropiadamente los recursos de tierra y agua. Ellos saben con certeza qué suelo utilizar para cada clase de cultivo, cuándo sembrar, cómo sembrar, cómo y cuándo regar y fertilizar. Las malezas no son un problema serio para ellos, por cuanto las actividades agrícolas se realizan en un 95% o más en forma manual. En general, la mano de obra requerida no es un factor limitante. La remoción periódica del suelo con equipo manual contribuye, sin embargo a mejorar la aereación del suelo con lo que a su vez se estimula el desarrollo radicular y el arropamiento de la humedad. El capital sí ha pasado

* Entomólogo, Proyecto MIP, CATIE, Guatemala, Guatemala.

a ser últimamente un factor crítico, especialmente por el incremento en los insumos. Relevancia tienen sin embargo toda la serie de problemas entomológicos y patológicos, los cuales se manejan con mucho empirismo, a la sombra de asistencia técnica gubernamental muy pobre, escasa e inconsistente.

Daños Causados por los Artrópodos

Tomando en cuenta la magnitud y frecuencia de daño causado por las diferentes plagas a cultivos hortícolas, se considera que éstas figuran en orden descendente de importancia como siguen: insectos, hongos, virus y/o micoplasmas, nematodos, malezas y bacterias (1). La mayor capacidad de daño de algunas de estas "plagas", se apoya en la mayor independencia de movilización, al mayor escape a factores adversos del medio y a la capacidad de conjugar su capacidad de daño intrínseco con su potencial de abrir puertas de entrada, o de actuar como vector de otros fitopatógenos. Este orden puede discrepar, dependiendo de las condiciones particulares de los sitios de explotación, manejo del cultivo y época del cultivo. Los daños que causan los artrópodos a las hortalizas se pueden clasificar de acuerdo con varios criterios (Cuadro 1).

CUADRO 1. DAÑO CAUSADO POR LOS ARTROPODOS (Alonzo-Padilla, 1983)

Phylum	Tipo de Daño
Artrópoda	<ul style="list-style-type: none"> a. Pérdida física de material vegetal b. Problemas fisiológicos siguiendo al daño físico c. Apertura de puertas de entrada a otros patógenos d. Factores directos de otros patógenos e. Estético-económico f. Inhibición o reducción en la capacidad de rendimiento. g. Sub-desarrollo general.

Caracterización de los Artrópodos - Plagas

En giras por algunas zonas hortícolas del Istmo Centroamericano y acuñado en las condiciones climatológicas semejantes prevalentes entre las áreas de producción y en la semejanza en manejo agronómico de los cultivos, se estima que la caracterización de plagas que aquí se presenta, es también válida para las áreas geo-ecológicas similares del Istmo (1). (Cuadros 2 y 3).

CUADRO 2. CARACTERIZACION DE ARTROPODOS - PLAGAS DE LAS HORTALIZAS

Hábito de Alimentación	Descripción de Grupos
1. Insectos Masticadores:	<ul style="list-style-type: none">a. Complejo de larvas del orden Lepidóptera (gusanos masticadores cortadores, barrenadores de raíces, barrenadores de tubérculos y pseudotallos, telarañeros; representados por miembros de las familias Noctuidae, Pieridae, Arcitiidae, Sphingidae, Gelechidae y Pyralidae).b. Complejo de larvas y adultos del orden Coleóptera (pulgas saltonas y tortuguillas - Chrysomellidae; Picudos-Curculionidae; gusanos de alambre-Elateridae; Orugas y ronrones (escarabajos) Scarabaeidae).c. Complejo de formas inmaduras y adultos del orden ortóptera (grillos comunes, Gryllidae, Grillotopos-Grillotalpidae; Saltamontes gigantes-Locustidae; Esperanzas-Tettigonidae).d. Complejo de larvas del orden Diptera (Minadores de hojas, tallos y tubérculos Anthomyiidae y Agromyzjidae).e. Complejo de géneros - el orden Hymenóptera (Sompopos y hormigas - Formicidae).

2. Insectos Picadores-Chupadores (Succionadores).	a. Complejo de formas jóvenes y adultos del orden Homóptera (Aphidos y Pulgones - Aphidae; Moscas blancas - Aleyrodidae; Chicharritas, saltahojas y loritos - Cicadellidae).
3. Insectos y Acaros Raspadores	a. Complejo de formas jóvenes del orden Thisanóptera (Trips-Thripidae). b. Complejo de formas jóvenes y adultos del orden Acarina-Tetranychidae (varios géneros y especies de arañas rojas y cafés que raspan la epidermis e insertan sus lancetas dentro de los haces conductores).

CUADRO 3. PRINCIPALES PLAGAS DE ALGUNAS DE LAS HORTALIZAS EN EL SALVADOR

Hortaliza	Plaga	
<u>CRUCIFERAS</u>		
(Repollo, Brócoli, Coliflor)	Oruga verde del repollo	<u>Plutella</u> sp
	Falso medidor	<u>Trichoplusia</u> <u>ni</u>
	Gusano verde de bandas	<u>Prodenia</u> sp
	AMARILLAS	
<u>SOLANACEAS</u>		
Papa	Afidos	<u>Mysus</u> sp
		<u>Macrosiphum</u> sp
	Gusano soldado	<u>Spodoptera</u> <u>exigua</u>
	Gusanos cortadores	
	Negro salpicado	<u>Agriotis</u> sp
	Listado manchas rojizas	<u>Feltia</u> sp

	Listado café grisáceo	<u>Peridroma</u> sp
	Verde bandas amarillas	<u>Prodenia</u> sp
Tomate	Afidos	<u>Macrosiphum solaniifolii</u>
	Mosca blanca	<u>Bemisia tabaci</u>
	Tortuguillas	Géneros y Especies <u>Chrysomellidae</u>
	Gusano del fruto	<u>Heliothis</u> sp
	Gusano soldado	<u>Spodoptera</u> sp
Chile	Picudo del fruto	<u>Anthonomus eugenii</u>
	Afidos	<u>Aphis, Macrosiphum</u>
	Gusano soldado	<u>Spodoptera</u> sp
<u>CUCURBITACEAS</u>		
Pepino	Perforador del fruto	<u>Diaphania nitidalis</u>
	Afidos	<u>Aphis</u> sp
	Tortuguillas	<u>Diabrotica</u> spp
Sandía	Gusano soldado	<u>Spodoptera</u> sp
	Gusano verde bandas amarillas	<u>Prodenia</u> sp
	Afidos	<u>Aphis</u> sp
	Perforador de guía	<u>Melittia-cucurbitae</u>
	Gusano de alambre	Géneros y especies <u>Elateridae</u>
	Tortuguilla	<u>Diabrotica</u> spp
Melón	Gusano soldado	<u>Spodoptera</u> sp <u>Prodenia</u>
	Perforador guía	<u>Melittia cucurbitae</u>
	Afidos	<u>Aphis</u> sp <u>Myzus</u> sp

Calabacita	Gusano perforador	<u>Melittia cucurbitae</u>
Guisquil	Afidos	<u>Aphis</u> sp, <u>Mizus</u> sp
	Perforador del fruto	<u>Diaphania</u> sp

Importancia del Control Integrado en Hortalizas

Las hortalizas, como otras plantas cultivadas no crecen aisladas, por lo que también están expuestas a las interrelaciones que se generan debido a la influencia de los factores bióticos y abióticos del medio (1). Esto ha conllevado a la factibilidad y/o necesidad de generar más de una alternativa de control.

Si se toma en cuenta el gran número de géneros de plantas acuñadas bajo el término de "hortalizas", la especialización de producción por áreas, los diversos sistemas de cultivo en asocio, relevo y/o intercalado, la gran diversidad de problemas parasitológicos presentes y el hábito polífago de la mayoría de insectos-plagas, es perfectamente comprensible que la naturaleza está implementada con recursos bióticos y abióticos capaces de regularlas, especialmente, si el hombre no introduce desequilibrios demasiados drásticos.

En cultivos hortícolas ésto es especialmente importante y deseable porque las hortalizas son en su mayoría de explotación intensiva tanto en tiempo como en espacio, ofreciendo así, muchas alternativas de explotación pero también muchas alternativas de colonización por parte de las plagas. En hortalizas, como caso muy particular, en donde el "daño estético-económico" tiene especial relevancia, los pesticidas juegan y probablemente continuarán jugando un papel preponderante para minimizar dicho daño. Es ineludible que el ama de casa repudia un repollo o cualquier otra hortaliza en que encuentra una larva. Basta con que la misma muestre algunas pocas perforaciones debido al daño de larvas, o que la misma presente pequeñas manchas de enfermedades, o cambio en su forma característica derivados de algún daño parasitológico, para que la misma sea despreciada y en el mejor de los casos castigada con un precio de compra mucho menor. Ello sugiere la necesidad del uso de plaguicidas. Este, sin embargo, debe ser racional y solamente para minimizar el daño estético económico. El uso irracional de plaguicidas ha llevado a la actividad hortícola en algunas localidades a la etapa de crisis (3).

La sintomatología de crisis en algunas áreas se identifica a través de los siguientes eventos. En primer término, algunos agricultores aplican insecticidas dos o más veces por semana. Ello no solamente se traduce en el incremento de residuos (aún no cuantificado) en los productos cose-

chados, sino que también se afecta al mercado de exportación, así como a la salud humana y animal. Algunas hortalizas debido al desmedido incremento en los costos han dejado de ser rentables y atractivas en algunas áreas. Muchos de los agricultores ante las perspectivas de poca rentabilidad emigran a las costas como braceros o a la ciudad en la búsqueda de mejores horizontes. En las áreas en donde los pesticidas han sido utilizados desmedidamente, pueden detectarse la mínima presencia y/o ausencia de agentes biológicos de regulación (control) de las plagas. Por último la clave más importante del desequilibrio, es el apareamiento de plagas dominantes que antes no existían o no alcanzaban dicho estatus.

La utilización coordinada y sincronizada de las formas de control cultural, ecológico y biológico como premisas al control químico racionalizado e inteligente debe ser la alternativa para estos cultivos (2).

BIBLIOGRAFIA

- ALONZO PADILLA F. 1983. Daños y pestes predominantes en las hortalizas del altiplano guatemalteco. Rev. Cafetalera ANACACFE 228: 15-23 p.
- ALONZO PADILLA F. 1982. Control integrado - Recurso de Manejo de plagas para la franja transversal del Norte de Guatemala, Rev. AGRONOMIA. 29: 9-10 p.
- ALONZO PADILLA F. 1985. Manejo Integrado de Plagas en Cultivos hortícolas. (Capítulo sometido a publicación en el libro "Manejo Integrado de Plagas de Centroamérica", de K. Andrews y R. Quezada en edición).

MEJORAMIENTO DE PROGRAMAS DE ENSEÑANZA DE FITOPROTECCION A
NIVEL DE AGRONOMO: LOGROS DEL PROYECTO MIPH 1983-1985

K. L. Andrews, Ph.D.*
Ing. G. Lacayo
Ing. H. Barletta

En Centroamérica, los programas actuales de enseñanza a nivel universitario no preparan adecuadamente a los estudiantes, ya sea a nivel técnico o filosófico, para afrontar las necesidades urgentes de fitoprotección. Los programas de fitoprotección aún son demasiado dependientes de especialistas e información extranjera. Los programas de enseñanza muchas veces hacen un énfasis inadecuado y contienen datos errados. No existe un buen ejemplo donde las disciplinas de fitopatología, malezas y entomología, sean enseñadas íntegra y globalmente. Por tal razón, aún cuando se hable mucho de ello, el Manejo Integrado de Plagas no se ha enseñado en el Istmo.

El Proyecto Manejo Integrado de Plagas en Honduras (MIPH) se inició en mayo de 1983, como un esfuerzo conjunto de la Escuela Agrícola Panamericana (EAP) y la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos de América (USAID), con la finalidad de fortalecer la disciplina de fitoprotección en Honduras. Uno de los dos subproyectos de MIPH, llamado "Mejoramiento de Programas de Enseñanza de Fitoprotección", intenta desarrollar técnicas didácticas y ayudas educacionales para enseñar el MIP en la EAP, así como en otras escuelas de agricultura y universidades de la región. El Proyecto opina que únicamente mediante el desarrollo de un equipo de especialistas agrícolas pragmáticos, que estén plenamente preparados filosófica y técnicamente en la ciencia y el arte de manejo integrado de plagas, se tendrán los recursos humanos necesarios para realizar una investigación productiva y llevar a feliz término los programas de extensión e implementación. Si los futuros científicos y técnicos no están profunda y plenamente preparados, no habrá progreso en fitoprotección a nivel de campo.

El programa de fitoprotección de la EAP, al comienzo del Proyecto, estaba dentro de los mejores en Centroamérica (Anon, 1983) y será considerablemente superado al final del período de tres años. Los principios básicos involucrados en este Programa son:

1. La teoría y la práctica deberán estar plenamente integrados.

* Entomólogo, Agrónomo y Comunicador Agrícola respectivamente. Proyecto MIP-EAP/US AID. El Zamorano, Apartado Postal 93, Tegucigalpa, Honduras.

2. Las disciplinas de fitoprotección deberán ser tratadas aisladamente sólo cuando sea provechoso para fines didácticos, pero se le deberá recordar constantemente al alumno sobre las interrelaciones teóricas y a nivel de campo dentro de las variadas disciplinas de producción y protección.

3. Los estudiantes deberán estar completamente conscientes sobre los procedimientos básicos de manejo integrado de plagas y sus perspectivas, de manera de poder asimilar rápidamente y utilizar las nuevas tecnologías de manejo integrado de plagas cuando estén disponibles.

El programa de enseñanza de la EAP en Tegucigalpa, Honduras se detalla en el Cuadro 1. Los estudiantes de primer año reciben un curso introductorio y teórico de un crédito, donde son introducidos los aspectos ecológicos, técnicos y económicos de fitoprotección, pero no estudiados en detalle. Se hace énfasis en las interacciones disciplinarias. Los estudiantes de primer año reciben 70 horas de experiencia práctica en manejo de plagas en cultivos hortícolas y frutales. Se hace énfasis en el reconocimiento de problemas y muestreo de plagas en el campo, así como en los aspectos prácticos de control químico, cultural y biológico. También se da especial atención al uso seguro de plaguicidas.

Los estudiantes de segundo año, que ya comprenden la naturaleza integrada de la fitoprotección, toman cursos teóricos de tres créditos cada uno en malezas, fitopatología y entomología. Todos estos cursos están orientados hacia las necesidades agrícolas y son complementados con una serie de laboratorios prácticos de campo, donde los estudiantes reciben una experiencia práctica en malezas (identificación y control) y entomología (identificación en el campo, muestreo, toma de decisiones y control). La experiencia final de esta serie es un laboratorio de campo en manejo integrado de plagas, donde cada estudiante hace plaguero en cítricos, maíz, sorgo, frijol, soya, frutales y 8 a 15 cultivos hortícolas (dependiendo de la disponibilidad de estación). Diariamente los estudiantes rinden informes de muestreo y se les hacen pruebas semanales sobre su comprensión de los aspectos bioecológicos y tecnológicos de su trabajo.

Al comienzo de su tercer y último año, los estudiantes toman un curso de tres créditos en manejo integrado de plagas que refina, profundiza e integra su comprensión sobre fitoprotección. Durante su tercer año, los estudiantes pueden realizar un proyecto especial de un año y optar a trabajar en alguna fase de fitoprotección. Este proyecto, que recibe de uno a cuatro créditos, puede estar orientado hacia la producción o la investigación. En el último caso, las investigaciones están generalmente orientadas dentro del Subproyecto de Investigación del Proyecto MIPH.

Durante los tres años de vida de este Proyecto, se producirá material escrito para todos los cursos y laboratorios mencionados anteriormente. Se ha publicado una guía para el laboratorio de campo de entomolo-

CUADRO 1. PROGRAMA DE ESTUDIOS DE FITOPROTECCION DE LA EAP
 (Los créditos del trimestre se dan en paréntesis y los cursos opcionales seguidos por asteriscos)

	Primer Año	Segundo Año	Tercer Año	Total Créditos
Teoría	Introducción a Fitoprotección Moderna (1)	Introducción a Fitopatología (3)	Introducción a Entomología (3)	13
Práctica	Fitoprotección	Malezas (2/3)	Fitopatología (2/3)	
			MIP (1) Instructor en Fitoprotección (1*)	
			Instructor en Malezas, Fitopatología o Entomología (1*)	4 a 10
			Proyecto Especial (1-4*)	
Cursos de Apoyo Con- currentes	Cursos básicos de Ciencia y Matemáticas, Producción de Vegetales y Frutas	Producción de cultivos agronómicos, Ecología, Genética, Economía Agrícola, Estadísticas, Fitomejoramiento y Apicultura	Veterinaria: cursos avanzados y especializados de producción	Aprox. 163-169

CUADRO 2. PROGRAMAS AUDIOVISUALES DESARROLLADOS POR EL PROYECTO MIPH Y SUS COLABORADORES EN LA UNIVERSIDAD DE FLORIDA, GAINESVILLE (UFLA) HASTA LA FECHA, QUE SE USAN EN LA ENSEÑANZA A NIVEL DE AGRONOMO EN LA EAP

MIP	¿Qué es el Proyecto MIPH? Introducción al Manejo Integrado de Plagas El MIP en los Cítricos Toma de Muestras, Conceptos y Métodos Desarrollo como Respuesta a la Temperatura de los Poiquiloterms Umrales Económicos en Principio y Práctica	MIPH-EAP 1 MIPH-EAP 2 MIPH-EAP 3 MIPH-EAP-UFLA 21 MIPH-EAP-UFLA 22 MIPH-EAP-UFLA 38
Entomología	Introducción a la Entomología El Exoesqueleto Estructuras del Exoesqueleto Sistemas Internos I Sistemas Internos II Ordenes de Insectos I Ordenes de Insectos II Partes Bucales de los Insectos El Desarrollo de los Insectos Evolución, Especialización y Coevolución Comportamiento de los Insectos Ecología de los Insectos Control de Insectos I Control de Insectos II	MIPH-EAP-UFLA 7 MIPH-EAP-UFLA 8 MIPH-EAP-UFLA 9 MIPH-EAP-UFLA 10 MIPH-EAP-UFLA 11 MIPH-EAP-UFLA 14 MIPH-EAP-UFLA 15 MIPH-EAP-UFLA 16 MIPH-EAP-UFLA 17 MIPH-EAP-UFLA 18 MIPH-EAP 24 MIPH-EAP 25 MIPH-EAP-UFLA 19 MIPH-EAP-UFLA 20
Plagas de Cultivos	Plagas del Cultivo del Maíz Plagas del Cultivo del Frijol	MIPH-EAP 12 MIPH-EAP 13
Plaguicidas	Principios de Calibración de Equipos de Aspersión Formulación de Pesticidas	MIPH-EAP 4 MIPH-EAP-UFLA 6
Control Biológico	Uso de Entomopatógenos en el Manejo de Plagas Insectiles Los Enemigos Naturales de las Plagas Agrícolas. Parte I	MIPH-EAP 23 MIPH-EAP 26
Nematología	Manipuleo de Nemátodos	MIPH-EAP 5

gía para los estudiantes de segundo año (Andrews, 1984). En enero de 1986 se publicarán las Guías de Introducción a Fitoprotección (Andrews et al, 1986) y Fitopatología (Contreras et al, 1986). Está en preparación una Guía de Malezas en cooperación con el Centro Internacional de Protección Vegetal (IPPC) de la Universidad Estatal de Oregon y la EAP. El curso de manejo integrado de plagas usa como libro de texto el "Manejo Integrado de Plagas Insectiles en Centroamérica: Estado Actual y Potencial", editado por Keith L. Andrews y José Rutilio Quezada. Este libro, que contiene contribuciones de más de 30 fitoproteccionistas centroamericanos está por terminarse; muchos de los participantes en este simposio han colaborado en su edición.

El curso sobre malezas es impartido por un profesor visitante del IPPC; dicha institución ha producido un texto introductorio (Shenk et al, en preparación), el cual será probado con los estudiantes de la EAP a comienzos de 1986, antes de su publicación final.

Los materiales audiovisuales juegan un papel clave en el programa de enseñanza de la EAP. Los materiales audiovisuales usados y que se han producido en la EAP aparecen el Cuadro 2. Otros 20 están en preparación; la mayoría de éstos enfocan los problemas fitosanitarios de cultivos dados.

En la actualidad, el Proyecto MIPH ha tenido un marcado énfasis en entomología, pero este enfoque se está modificando, agregando mucha atención a fitopatología y a la ciencia de malezas. Se hacen todos los esfuerzos posibles para relacionar las actividades del Subproyecto de Investigación con los trabajos de mejoramiento de enseñanza, para asegurarse que tanto los estudiantes actuales como futuros se beneficien de ello. Se están buscando otros medios para que otras instituciones de la región puedan adquirir estos materiales.

BIBLIOGRAFIA

- ANON. 1983. Enseñanza del manejo integrado de plagas en centroamérica. Memoria de un taller de trabajo. 11-16 de julio, 1983. Publicación MIPH-EAP-1. 40 p.
- ANDREWS, K. L. 1984. Guía para el manejo integrado de plagas invertebradas en cultivos agronómicos, hortícolas y frutales. Publicación MIPH-EAP-7. 96 p.
- ANDREWS, K. L., J. ALMEYDA y H. PEREIRA. 1986. Guía del laboratorio de campo para introducción a la fitoprotección. Publicación MIPH-EAP-34. Aprox. 60 p.
- CONTRERAS, M., O. RAMIREZ y C. PEREZ. 1986. Guía del laboratorio de campo para fitopatología. Publicación MIPH-EAP-35. Aprox. 80 p.

SHENK, M., V. VALVERDE y A. FISHER. (en preparación). Guía para el laboratorio de malezas.

PROGRESO DEL PROYECTO MIPH EN LA VALIDACION Y TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGIAS PARA PRODUCTORES DE MAIZ Y FRIJOL EN HONDURAS

✓
K. L. Andrews, Ph.D.*
Ing. A. Rueda
Ing. R. W. Fisher
Ing. H. Barletta

La magnitud de los problemas relacionados con las plagas y pesticidas en maíz y frijol en Honduras no está determinado, pero parece ser tan grande como en otros países centroamericanos, pero USAID (1984) estimó pérdidas en el campo del 22 al 25%. Los agricultores consideran las plagas como una de las limitaciones más importantes que tienen que enfrentar (ejemplo, Galt, et al, 1982).

La capacidad de las instituciones fitoproteccionistas hondureñas por lo general está menos desarrollada que la de los países vecinos. Rara vez, los agricultores reciben el tipo de información y apoyo que necesitan a fin de proteger sus cultivos en una mejor forma. Las agencias gubernamentales cuentan con apoyo y están sujetas a reestructuraciones constantes y cambios de personal. Por otra parte, la investigación en fitopatología y entomología ha tenido históricamente mayor énfasis en estudios agronómicos, especialmente en el área de fitomejoramiento. Hasta hace muy poco tiempo la ciencia de malezas ha sido prácticamente inexistente para cualquier propósito.

El Proyecto Manejo Integrado de Plagas en Honduras (MIPH) se inició en 1983 como un esfuerzo cooperativo de la Escuela Agrícola Panamericana y la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos USAID/Honduras), para apoyar y estimular el desarrollo de las capacidades en fitoprotección en una forma decidida en el país.

El propósito del Subproyecto de Investigación-Extensión es desarrollar y validar prototipos de programas regionales en el manejo de plagas insectiles y moluscos para transferir subsecuentemente estos programas a entidades públicas y del sector privado, que se encargarán de difundirlos masivamente entre los agricultores. Inicialmente, el Proyecto se ha orientado hacia un número reducido de plagas. En maíz, han tenido prioridad el gusano cogollero, Spodoptera frugiperda; el picudo del grano de maíz, Sitophilus zeamais; la langosta medidora, Mocis latipes; gallina ciega, Phyllophaga spp., y el picudo del tallo, Listronotus (=Hyperodes) sp. Las cuatro plagas anteriores son muy conocidas virtual-

* Entomólogos, Agrónomo y Comunicador Agrícola respectivamente, Proyecto MIPH-EAP/US AID, El Zamorano, Apdo. Postal 93, Tegucigalpa, Honduras.

mente por todos los agricultores y son de considerable importancia en elevaciones bajas y medias de los neotrópicos. Sin embargo, Listronotus sp. es casi universalmente desconocido, pero parece que causa considerable mortalidad en las plántulas (Rueda, et al, 1985).

En frijol, las principales plagas estudiadas en orden de importancia son la babosa del frijol, Sarasinula plebela (= Vaginulus plebeius); saltahojas del género Empoasca; el picudo de la vaina, Apion godmani; y falsos medidores, principalmente Pseudoplusia includens.

El hecho de que el mayor énfasis se ha puesto en las plagas de insectos y moluscos durante los primeros años del Proyecto, no significa que se haya soslayado la importancia de malezas y patógenos en estos cultivos. Por el contrario, la decisión refleja la realidad actual de la capacidad de investigación en la EAP. Los líderes del Proyecto consideran que los proyectos en extremo ambiciosos que crecen en forma rápida, raramente cumplen con sus metas. Por otro lado, después de haber hecho un buen trabajo entomológico durante estos tres años, el Proyecto se ampliará para incluir otros organismos nocivos en el futuro.

Este Subproyecto no ha sido establecido para generar nuevas tecnologías, sino más bien para validar recomendaciones ya existentes bajo las limitaciones típicas del agricultor de escasos recursos, en elevaciones medias semiáridas de Centroamérica, y desarrollar técnicas para transferir las ya probadas. Creemos que suficiente investigación se ha desarrollado en las estaciones experimentales, pero virtualmente ninguna de las recomendaciones ha sido probada en el "mundo real". El 90% del trabajo que desarrolla el Proyecto se realiza en asentamientos campesinos. La secuencia de las actividades se resume en la Figura 1. Nótese que la generación de tecnología es una actividad secundaria. Sólo cuando se concluya que las recomendaciones existentes no son satisfactorias, el Proyecto intentará generar tecnologías alternativas.

El primer paso fue producir un prototipo de programa de manejo de insectos. Primeramente ésto fue simplemente una amalgama de técnicas y recomendaciones derivadas de muchas fuentes, especialmente de King y Saunders (1984), Peairs (1980) y Andrews (1984). Esto, combinado con la información del PCCMCA, experiencias personales y comunicaciones personales, fueron juzgadas usando un "filtro socio-económico" y luego validadas en 3 cooperativas agrícolas en 1983, y en 8 cooperativas durante 1984. Elementos que demostraron ser anti-económicos, excesivamente exigentes o inapropiados (en términos de mano de obra, capital, habilidades cuantitativas, sincronización con otras actividades) fueron desechados. Se le dio la mayor prioridad a la retroalimentación del agricultor porque su opinión es la que determina si una tecnología será aceptada (no la significancia estadística, o aún la tasa de retorno marginal). Efectivas prácticas tradicionales del agricultor fueron identificadas e incorporadas dentro del Programa MIPH.

Talleres de trabajo y seminarios en la estación seca (Ej.: Andrews

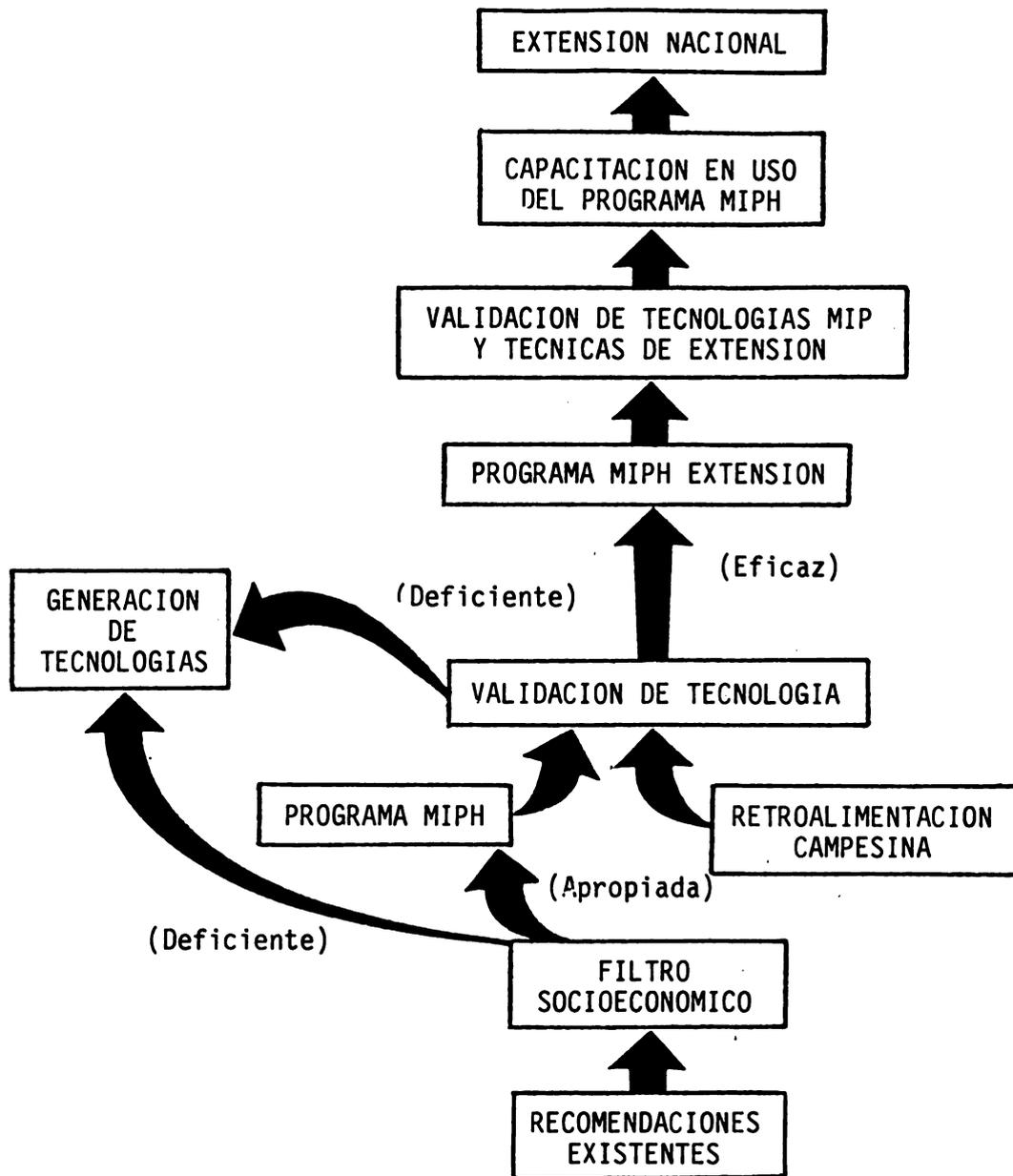


FIGURA 1. Proceso de validación y transferencia de tecnologías en manejo integrado de plagas del Proyecto MIPH.

y Barletta, 1985) permitieron el constante intercambio de información entre extensionistas, especialistas en investigación nacionales e internacionales y personal del Proyecto.

En 1985, las tecnologías que permanecieron después del proceso de validación se resumieron en publicaciones y programas de diapositivas, donde se ofrecen varias alternativas para el control de cada plaga en forma de "menú", al contrario de otros programas que transfieren un sólo paquete tecnológico. En las ayudas didácticas, la información técnica se presenta de la forma más simple y aceptable para el agricultor. A la mayoría de las publicaciones se les ha dado la forma de "paquines" con argumento y elementos socioculturales (sexo, violencia, humor y el peligro del alcohol) para hacer más entretenido el mensaje técnico (Cuadro 1). Esfuerzos considerables se han puesto en el trabajo del arte y en el uso de un nivel de lectura lo más simple posible. Estos materiales fueron probados en experimentos de transferencia de tecnologías a nivel nacional, involucrando un número estimado de 500 agricultores en 25 grupos. Aproximadamente, la mitad de los grupos recibieron material escrito, se les proyectaron programas de diapositivas a color (Cuadro 1) y se hizo trabajo práctico en parcelas demostrativas en finca. La otra mitad de agricultores recibió la misma información técnica, pero no recibió los materiales escritos ni vieron los programas de diapositivas. La retroalimentación del agricultor ha sido unánimemente positiva en términos de la atracción e interés por el "cine" y "paquines", pero es interesante ver que los datos que se tienen hasta ahora indican que la comprensión de los agricultores del contenido técnico no se vio afectada por el uso de estas ayudas. Tanto los agricultores en el grupo testigo como los que recibieron los materiales didácticos duplicaron aproximadamente sus conocimientos de los temas tratados a un nivel casi similar. Extensionistas que usaron los materiales sentaron la hipótesis de que su interacción con los agricultores puede ser más "personal" cuando no se emplean ayudas. Adicionalmente, parece que los agricultores, en su gran mayoría, no están acostumbrados a leer nunca ni a ver diapositivas; ellos tienen que emplear mucho esfuerzo mental para comprender estos desafíos y se concentran menos en el contenido técnico. En cambio, la mayoría de los agricultores analfabetas son excelentes oyentes y adquieren la mayor parte de su conocimiento por medio de la comunicación verbal con otros. Sin embargo, hipotetizamos que a lo largo (más de un año) la retención de conocimientos será superior en el grupo que recibió los materiales escritos, ya que éstos pueden ser consultados periódicamente.

La rentabilidad y tasa de adopción de las tecnologías (especialmente en parcelas individuales) estará determinada en continuar los estudios en los meses y años venideros.

CUADRO 1. MATERIALES ESCRITOS Y PROGRAMAS AUDIOVISUALES PRODUCIDOS POR EL PROYECTO MIPH PARA USO EN LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN MAIZ Y FRIJOL, DURANTE 1985, EN LOS GRUPOS CAMPESINOS DE HONDURAS. ESTAN LISTADOS EN EL ORDEN EN QUE FUERON PRESENTADOS.

Nº	Publicación	Referencia	Programa Audiovisual	Referencia
1	Bernardo El Bichólogo Combatiendo la Gallina	historieta MIPH-EAP-41	La Gallina Ciega	MIPH-EAP-27
2	Beto Mataplaga... Lucha Contra el Cogollero	historieta MIPH-EAP-42	El Gusano Cogollero	MIPH-EAP-28
3	Los Secretos de la Babosa Parte 1	historieta MIPH-EAP-43	La Babosa del Frijol Introducción	MIPH-EAP-29
4	Los Secretos de la Babosa Parte 2. Control en Primera	historieta MIPH-EAP-48 incluye control cultural, mecánico y químico	La Babosa del Frijol Combate Cultural y Mecánico en Primera	MIPH-EAP-30
5	Jacinto y El Gusano Medidor	historieta MIPH-EAP-44	La Langosta Medidora de las Gramíneas	MIPH-EAP-32
6	-----	-----	Combate Químico de la Babosa en Primera	MIPH-EAP-31
7	Los Secretos de la Babosa Parte 3. Control en la Epoca de Siembra	historieta MIPH-EAP-49	La Babosa del Frijol: Combate en la Epoca de Postrera	MIPH-EAP-33
8	-----	-----	Uso Seguro de los Plaguicidas	MIPH-EAP-34 (4 módulos)
9	Preparación del Cebo Casero Contra la Babosa del Frijol	hoja divulgativa MIPH-EAP-51	-----	-----

10	-----	-----	Plagas del Suelo del Cultivo del Frijol	dramatización MIPH-EAP-35
11	Tortuguillas del Frijol	hoja divulgativa MIPH-EAP-53	Tortuguillas del Cultivo del Frijol	MIPH-EAP-36
12	Empoasca o Lorito	carta informativa MIPH-EAP-56	El Lorito Verde del Cultivo del Frijol	MIPH-EAP-37
13	En la Epoca de Floración... Controle el Picudo de la Vaina del Frijol	hoja divulgativa MIPH-EAP-57	El Picudo de la Vaina del Frijol	MIPH-EAP-38

BIBLIOGRAFIA

- ANDREWS, K. L. 1984. El manejo integrado de plagas invertebradas en cultivos agronómicos, hortícolas y frutales en la Escuela Agrícola Panamericana. MIPH Publicación Nº 7. EAP, El Zamorano, Honduras. 96 p.
- ANDREWS, K. L. y H. BARLETTA. 1985. Memoria de la reunión regional de fitoproteccionistas. CEIBA 26:1.
- GALT, D., A. DIAZ, M. CONTRERAS, F. PEAIRS, J. POSNER y R. ROSALES. 1982. Farming Systems Research (FSR) in Honduras, 1977-1981: A Case Study. MSU International Development Papers. Dept. of Ag. Econ. Michigan St. Univ. 49 p.
- KING, A. B. S. y J. S. SAUNDERS. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. TDRI. Londres, Inglaterra. 182 p.
- PEAIRS, F. B. 1980. Principales plagas de los granos básicos. Tegucigalpa, Honduras. Secretaria de Recursos Naturales. 15 p.
- RUEDA, A., G. WHEELER, K. L. ANDREWS y C. SOBRADO. 1985. Distribución geográfica y porcentaje de infestación de Listronotus dietrici (Coleoptera: Curculionidae) en maíz en Honduras. San Pedro Sula, Honduras. XXXI Reunión Anual del PCCMCA.
- USAID. 1984. Regional Integrated Pest Management: Project Paper. Guatemala Regional Office for Central American Programs.

PROBLEMAS ENTOMOLOGICOS ACTUALES EN LA PENINSULA DE AZUERO

Ing. Darys Domínguez *

Antecedentes de producción en la península de Azuero

La península de Azuero está formada por las provincias de Herrera y Los Santos. Esta región posee una temperatura media de 27° C y una precipitación anual que oscila entre 1000 y 1600 mm, donde los principales rubros los constituyen los granos básicos (Cuadro 1), seguido de algunos cultivos hortícolas.

CUADRO 1. SUPERFICIE CULTIVADA DE MAÍZ, SORGO y ARROZ EN LA PENINSULA DE AZUERO DURANTE 1985

Provincia de Herrera	Maíz (ha)	Sorgo (ha)	Arroz (ha)
Santa María	42	-	1,042
Chitré	43	697	-
Las Minas	-	1,157	185
Pesé	227	54	24
Ocú	176	-	178
Los Pozos	123	-	93
Sub Total	612	1,909	1,526

Provincia de Los Santos	Maíz (ha)	Sorgo (ha)	Arroz (ha)
Pedasí	451	429	576
Las Tablas	2,493	448	176
Guararé	1,187	356	-
Los Santos	182	951	-
Macaracas	493	79	-
Pocrí	1,545	748	355
T. Quebradas	638	425	-
Tonosí	94	289	1,948
Sub Total	7,084	3,725	3,061
Total Azuero	7,696	5,635	4,587

* Sub-Dirección de Sanidad Vegetal, MIDA, Región 8, Los Santos, Panamá.

Otros rubros de importancia económica, aunque menor en hectáreas son el melón de exportación (330 ha), tomate industrial (1,270 ha), tomate de mesa (250 ha), pimentón (50 ha) y sandía (40 ha).

Estos rubros se cultivan principalmente en las áreas de Chitré, Parita, Pesé, Las Tablas, Los Santos, Guararé y Tres Quebradas.

Problemas entomológicos actuales en la Península de Azuero:

1. Gusano Cogollero: Spodoptera frugiperda
Lepidóptero: Noctuidae

Es una plaga que causa daño a los principales cultivos del área, maíz, arroz y sorgo.

Daño: Su mayor daño es causado por las larvas, las cuales se alimentan de las raíces o como barrenadores de la base del tallo. Los adultos se alimentan de las hojas jóvenes, dejando agujeros de tamaño y forma irregular. Aparentemente, el daño de los adultos es de poca importancia económica.

Control: El daño en las hojas es fácil de detectar. En cambio, para determinar el daño causado a las raíces y tallos, es necesario arrancar las plantas o abrir el tallo y verificar si la población podría ser económicamente perjudicial, para luego realizar si fuera necesario, una aplicación de un insecticida. La gran mayoría de nuestros productores no realizan evaluación de daño, sino que aplican insecticida cuando se presenta el daño en el follaje. Esta medida es incorrecta, ya que el daño en las raíces y tallo está hecho.

2. Gallina Ciega: Phyllophaga sp.
Coleóptera: Scarabaeidae

Es una plaga esporádica, difícil de predecir, que causa daños en las siembras de maíz y arroz a chuzo, la cual es de gran importancia debido a que estos cultivos representan el sustento de familias de escasos recursos económicos.

Daño: Las larvas ocasionan daños alimentándose de las raíces, las plantas que han sufrido este daño no crecen bien, siendo susceptibles al acame y consecuentemente a un bajo rendimiento.

Control: Esta plaga se puede detectar durante el período de junio a octubre. En la siembra mecanizada, la buena preparación del suelo después de la oviposición extermina muchas gallinas ciegas y las expone a enemigos naturales como los pájaros; pero en la siembra a chuzo no existe ningún control, debido a que los productores consideran muy costoso la aplicación de insecticida.

3. Mosquita del Sorgo: Contarinia sorghicola
Diptera: Cécidomyiidae

Es la plaga más dañina al cultivo. Por su reducido tamaño es difícil de ser observada y, su presencia frecuentemente es inadvertida.

Daño: Las larvas se alimentan de los granos en formación, ocasionando el secado de los mismos. Cuando el daño es severo, la panoja queda compacta y estrecha por la poca formación de semilla.

Control: Esta plaga causa daño en la región de Azuero. Lamentablemente, prácticas culturales como la siembra temprana y uniforme no se pueden llevar a cabo por la problemática de las condiciones climáticas de la Región. El control químico es utilizado por los productores que poseen mayor hectareaaje y de una manera preventiva sin llevar a cabo ningún muestreo que determine si amerita o no la aplicación.

4. Gusano Enrollador de la Hoja: Keiferia licopersicella
Gusano Alfiler
Lepidóptero: Gelechiidae

Plaga que en los últimos años ha tomado gran importancia por las pérdidas que ha causado a productores de tomate del área.

Daño: Pequeñas larvas que se alimentan primeramente de las hojas enrollándolas y pegándolas unas con otras, luego en los tallos y frutos, penetrando en estos últimos cerca del pedúnculo donde forman galerías.

Control: Actualmente existe uso desmedido de diversos insecticidas órgano fosforado extremadamente tóxico y piretroides.

5. Gusano del fruto: Heliothis zea
Lepidóptero: Noctuidae

Durante muchos años esta plaga ha sido motivo de pérdidas para nuestros productores.

Daño: Las larvas de mariposas nocturnas depositan sus huevos sobre las hojas tiernas. Al nacer se comen las hojas y luego caminan hacia los frutos verdes y maduros dejando cavidades circulares, generalmente cerca del pedúnculo, reduciendo la calidad de los frutos y permitiendo la entrada de otros fitopatógenos.

Control: Diversos tipos de insecticidas.

6. Arañitas: Acaros
Acariformes: Tetranychidae

El daño de este insecto ha causado pérdidas cuantiosas a nuestros productores. También, el uso indiscriminado de insecticidas ha causado más problemas que beneficios debido a que mata los depredadores naturales de los ácaros.

Daño: Por su sintomatología, cuando se presentó por primera vez se confundió con un ataque viral.

Los ácaros con sus dos estiletes penetran y rompen las paredes celulares de las hojas y succionan el contenido. El daño se manifiesta en hojas cloróticas, bronceadas o plateadas con arrugamiento, caída prematura de frutos, crecimiento anormal y muerte de la planta en casos extremos.

Control: Acaricidas y diversos insecticidas tóxicos, algunos de alta toxicidad.

FUNDAMENTOS TOXICOLÓGICOS DE LOS INSECTICIDAS DE USO EN LAS ZONAS ALTAS DE CHIRIQUI

Jaime Espinosa G., Ph.D.*

Los productores de las tierras altas emplean un gran número de insecticidas para el control de plagas; se espera así un aumento en los rendimientos y la obtención de una cosecha abundante. Allí se tiene una concepción general que si estas sustancias no se usan, las pérdidas serán elevadas y por tanto es necesario invertir sumas de dinero considerables (10% de la inversión total) en pesticidas. Los resultados de un diagnóstico sobre la problemática (1), muestran una situación preocupante, que requiere con cierta urgencia de medidas correctivas, puesto que el uso de agrotóxicos es desordenado en su más amplio sentido. Gran número de intoxicaciones se han presentado y no existe una supervisión para sustancias de alta toxicidad, aún cuando se dispone de medidas jurídicas. También la falta de una red eficiente de personal entrenado en el control de plagas y manejo de tóxicos, así como el libre mercado de las sustancias altamente tóxicas contribuyen al estado de las cosas. Aproximadamente, 3/4 de los productores hacen aplicaciones preventivas de pesticidas, la gama de tóxicos es amplia y la frecuencia excede a las 20 aplicaciones en cultivos de períodos cortos. La falta de conocimiento sobre tóxicos es general y el uso de medidas protectoras es muy reducido. Usualmente, restos y envases son tirados por allí. Evidentemente que el uso indebido de agrotóxicos puede traer efectos como la presencia de residuos en los frutos excedentes a los permisibles y la contaminación del aire que respiramos, el agua que bebemos y los suelos que se cultivan. Los residuos excedentes en los frutos representan un peligro para los consumidores y bajan la calidad, puesto que no pasarían los controles en los mercados del norte. Insecticidas como Metamidofós Carbofurano, Edifenfós, Metil-Paration, Fenvalerato y Endrina han causado la mayoría de las intoxicaciones graves. Ello se ha dado especialmente por negligencia o un mal manejo de insecticida.

Clasificación Toxicológica

Los insecticidas de un amplio uso actual en las zonas altas son de tipo organofosforados (Monocrotofós, Malatión), Carbamatos (Carbofurano, Carbarilo) y piretroides, como se muestra en el Cuadro 1. Casi la mitad de los insecticidas empleados son de alto riesgo para los usuarios, puesto que clasificamos los tóxicos según se indica en el Cuadro 2.

Esta clasificación es de utilidad para conocer sobre el riesgo inmediato que representa un determinado insecticida, por ejemplo, al momento de su manejo. Sin embargo, las exposiciones repetidas de pequeñas cantidades con

* Toxicólogo, Dept. de Investigación Agrícola, IDIAP, Panamá.

efectos de largo plazo no se contemplan. Los efectos resultantes por toxicosis aguda con insecticidas aparecen usualmente después de una hora a la exposición y pueden ser fácilmente reconocidos. Ello no es así cuando se trata de intoxicaciones crónicas en donde los síntomas pueden estar enmascarados.

CUADRO 1. INSECTICIDAS DE MAYOR USO EN HORTICOLAS DE TIERRAS ALTAS

Nombre del Activo	Tipo	Toxicidad Letal Media *		
		Oral	DL50	Dermica
Permetrina	Piretroide	4,000		4,000
Carbofurano **	Carbamato	8		1,000
Metamidofós **	Fosforado	18		118
Fenvalerato	Nitrobencénico	451		2,500 ***
Heptacloro	Clorado	40		119
Etotrop	Fosforado	61		26 ***
Cipermetrina	Piretroide	251		1,600
Acefato	Fosforado	866		2,000 ***
Malatión	Fosforado	1,000		4,444
Triclorfón	Fosforado	450		2,000
Carbarilo	Carbamato	500		4,000
Metomilo	Carbamato	17		2,400
Monocrotofós **	Fosforado	5		112
Aldrina	Clorado	38		98
Endrina **	Clorado	5		15
Clordano	Clorado	250		690
Decametrina	Piretroide	1,500		1,800
Diazinón	Fosforado	75		600
Metilparatión **	Fosforado	9		67
Metildemetón	Fosforado	65		250
Dimetoato	Carbamato/fosforado	215		610
Clorofenvinfos	Fosforado	210		30
Azinfosmetilo	Fosforado	175		250
Fosfamidón	Carbamato/fosforado	20		107
Edifenfós **	Fosforado	18		118
Oxamilo	Carbamato	5.4		2,960 ***

* Valores para ratas machos, expresados en (mg/kg).

** Han causado la mayoría de envenenamientos y son considerados los insecticidas más peligrosos.

*** Toxicidad letal media para conejos.

CUADRO 2. CLASIFICACION TOXICOLOGICA DE LOS INSECTICIDAS

Toxicidad Letal Media DL ₅₀ (mg/kg)		Clase
Oral	Dermica	
Menor de 5	Menor de 20	Extremadamente tóxico
5 a 50	20 a 200	Altamente tóxico
50 a 500	200 a 2,000	Medianamente tóxico
500 a 5,000	2,000 a 20,000	Poco tóxico
Mayor a 5,000	Mayor a 20,000	Muy tóxico

Sintomatología

Los insecticidas modernos actúan principalmente sobre el sistema nervioso (neurotóxico) o sobre algún proceso metabólico. Los fosforados y carbamatos poseen la propiedad de inhibir o bloquear la acetilcolinesterasa, una enzima presente normalmente en los nervios y la sangre (glóbulos rojos y plasma). La inhibición de esta enzima trae un aumento progresivo de la tóxica acetilcolina en el cuerpo, puesto que la acetilcolinesterasa tiene el vital rol de desdoblar (desintegrar) la acetilcolina en moléculas inócuas para el organismo y permitir así una transmisión normal y correcta de los impulsos nerviosos (neurotransmisión).

Los síntomas que resultan de las intoxicaciones por insecticidas anticolinérgicos pueden ir de un carácter leve a uno muy severo como dolor de cabeza, debilidad, visión borrosa, constricción pupilar, transpiración excesiva, náuseas, vómitos, convulsiones, coma y muerte. El tratamiento del intoxicado es facultad del profesional correspondiente (médico) quien administra sulfato de atropina en dosis de 1 a 6 mg cada 5 a 30 minutos por inyección intravenosa o intramuscular, según la gravedad del caso. Posteriormente se pasa a una fase de observación por 24 horas después de pasados los síntomas. También, la administración de 2-PAM se realiza para promover el restablecimiento enzimático.

Los insecticidas clorados presentan síntomas agudos como cefalea, desorientación, mareos, contracciones musculares, convulsiones epileptoformes, coma y muerte. La confirmación del diagnóstico se hace mediante la identificación del tóxico y sus metabolitos en la sangre y orina, en un laboratorio especializado. En su tratamiento, el médico usa el diazepam por vía intravenosa o intramuscular en dosis de 5-10 mg, repitiendo cada 2-4 horas si es necesario. Los insecticidas clorados estimulan las enzimas microsómicas del hígado (enzimas metabolizantes). En consecuencia, las personas

expuestas a estas sustancias metabolizan (biotransforman) rápidamente los medicamentos que deberían permanecer en el cuerpo para su acción. Esa inducción enzimática en el hígado es toxicológicamente importante. Una dieta baja en proteínas también disminuye de forma inherente la enzima incidiendo luego en un aumento del efecto tóxico (mayor peligro por residuos). Esto es de especial importancia para nuestro medio rural, donde el poder adquisitivo es bajo y la dieta es de un bajo contenido proteico. Los piretroides actúan también sobre el sistema nervioso, por lo que inducen irritabilidad, descoordinación, parálisis muscular o la muerte.

Residuos

La contaminación del agua y el suelo es de especial interés, puesto que la misma puede incidir de forma directa en la salud del hombre o a través de la transferencia de contaminantes en los frutos. Insecticidas clorados como Aldrina, Clordano, Heptacloro, pueden permanecer largo tiempo en el suelo sin descomponerse en gran medida, pudiendo de allí ingresar a los frutos a través de los cultivos. La degradación, la persistencia y la movilidad de los insecticidas varían según el tipo de suelo, pH, humedad y otros factores ambientales. Estos estudios se pueden realizar de forma analítica con métodos radioquímicos. Actualmente, el IDIAP está llevando a cabo un estudio de este tipo en Panamá. Los residuos de insecticidas en los alimentos son frecuentes por realizar aplicaciones sin el debido período de espera necesario (Cuadro 3), por aplicar en exceso o por aplicar productos no autorizados para el cultivo de interés. Por el riesgo que representan los residuos en los alimentos y su ingestión, la mayoría de los gobiernos han establecido o adoptado normas de tolerancias para residuos de insecticidas.

CUADRO 3. PERIODO DE ESPERA PARA ALGUNOS INSECTICIDAS

Activo	Espera (Días)
Carbarilo	5
Fosfamidon	12
Metanidofos	21
Metildemeton	21
Metiparation	21
Clordano	30
Endrina	60

En Panamá se tienen tolerancias máximas admisibles de residuos para ciertos insecticidas en alimentos (2) y se aceptan las del Codex Alimenta-

rius (Cuadro 4). No obstante, ésto es más bien teórico, puesto que no se realizan análisis continuos de residuos con miras a proteger a los consumidores nacionales. Estudios recientes sobre residuos de insecticidas clorados en frutos agropecuarios de Panamá muestran que la presencia de éstos está por debajo de los límites máximos admisibles (Cuadro 5). Los estudios muestran también que en la leche de madres panameñas, se presenta residuos de insecticidas. Los niveles varían según la procedencia y parece ser que aquellas zonas donde se realiza un control de vectores de la malaria con DDT, presentan en los habitantes una mayor exposición. (Cuadro 6).

CUADRO 4. TOLERANCIA MAXIMAS ADMISIBLES PARA LA INGESTA DIARIA DE ALGUNOS INSECTICIDAS

Insecticida	IDA (mg/kg peso corporal)		Panamá *
	Oms/Fao	1969-75	
Azinfosmetilo	0.0025		-
Fosmamidón	0.001		-
Diclorvos	0.004		0.02
Malatión	0.02		4.00
Dimetoato	0.02		-
Carbarilo	0.1	(arroz)	
Clordano	0.1		0.30
Piretrinas	1.0	- 3.0	-
Endrina	0.02	- 3.0	-
Monocrotofós	0.02	- 1.0	-
DDT	1.25		5.00
Lindano	0.20		7.00
Dieldrina	0.10		0.30
Heptacloro	0.02	- 2.0	0.30

* Tolerancia oficiales de residuos para carne de exportación. (Ver ref.2)

CUADRO 5. RESIDUOS DE INSECTICIDAS EN ALGUNOS FRUTOS AGROPECUARIOS PANAMEÑOS EN ppm *

Producto o Fruto	Insecticida						
	HCB	Alfa HCH	Lindano	Clordano	DDT	Dieldrina	Heptacloro
Vacuno	0.039	-	0.021	0.16	0.17	0.022	-
Porcino	0.020	0.013	0.012	-	0.25	0.22	0.151
Gallina	-	-	0.017	-	0.042	-	0.010
Queso fresco	-	-	0.019	-	-	-	-
Arroz	-	-	-	-	-	-	-
Cebolla	-	-	-	-	-	-	-
Tomate	-	-	-	-	-	-	-
Papa	-	-	-	-	-	-	-
(-) Valores menores a	0.001		0.001	0.004	0.010	0.005	0.002

* Dr, J. Espinosa G., R. Thield, inedito (1985)

CUADRO 6. RESIDUOS DE DDT EN LA LECHE DE MADRES PANAMEÑAS *

Origen	Peso (lb)	Altura (m)	Edad (años)	Contenido de DDT (ppm)
Panamá	120	1.60	18	0.62
Ponuga (Herrera)	150	1.65	31	0.38
Pto. Armuelles (Chiriquí)	130	1.59	22	0.17
Camarón	125	1.50	23	0.19
Tolé	120	1.50	24	0.18
Yapé (Darién)	140	1.50	16	7.3
Jaqué	115	1.62	17	0.77
El Real	170	1.65	25	0.18
Cañazas (Veraguas)	115	1.50	18	0.074
El Potrero (Coclé)	115	1.50	36	0.37
Promedio	130	1.56	23	1.02

* J. Espinosa G., R. Thield, inedito (1985)

BIBLIOGRAFIA

ESPINOSA G., J. y Colab. (1984). Diagnóstico sobre el uso de plaguicidas por productores nacionales. IDIAP/BDA. (1).

Reglamento sanitario para mataderos nacionales de exportación. Gaceta Oficial, 1º diciembre, 1983 No. 19.947 pag. 160. Panamá. (2)

✓ DETERMINACION DE PERIODOS CRITICOS DE ATAQUES DE PLAGAS EN ARROZ

Félix A. Estrada, M.Sc. *

Introducción

El arroz es un cultivo difundido en las tierras bajas de todo Panamá. En total se cultivan alrededor de 90,000 ha, de las cuales, 40,000 son mecanizadas y el resto se produce a chuzo. El manejo de las parcelas comerciales, tanto en el aspecto agronómico, como en la protección del cultivo, cobra mayor importancia por el nivel de competitividad que la actividad requiere. Uno de los aspectos relevantes en la producción de este cereal es el manejo de poblaciones insectiles que se registran en diversas etapas de desarrollo y la determinación de los momentos en que debe aplicarse una medida de represión para evitar daños de importancia económica.

Materiales y Métodos

Se estableció un ensayo de campo en el área de Chichebre, localizado a una distancia de 60 kms al este de la ciudad de Panamá. En este ensayo se evaluó la línea avanzada T1-38 del programa nacional de mejoramiento. La siembra se realizó a principios del mes de julio de 1985, utilizando un manejo similar a las parcelas comerciales de la región. El diseño utilizado fue el de bloques al azar, con 3 repeticiones y 8 tratamientos, consistentes en protección al cultivo en los siguientes períodos:

1. Durante todo el ciclo
2. En la etapa de establecimiento (0-20 días)
3. En la etapa de desarrollo vegetativo (21-95 días)
4. En la etapa de fructificación y maduración del grano (95-130 días)
5. En la etapa de establecimiento y desarrollo vegetativo
6. En la etapa de establecimiento y fructificación
7. En la etapa de desarrollo vegetativo y fructificación
8. Testigo absoluto

La protección mencionada se realizó en las etapas de desarrollo descrita, sólo cuando una o más plagas alcanzaban el umbral económico pre-establecido. Se efectuaron recuentos semanales en todas las parcelas, mediante recolecciones, para estimar la población relativa presente en cada fase y poder decidir las aplicaciones de insecticidas necesarias.

Resultados y discusión

Los recuentos semanales permitieron conocer la dinámica de los insectos

* Entomólogo, Dirección de Protección Vegetal IDIAP.

asociados al cultivo. En el caso de especies consideradas como plagas se estableció un registro de seguimientos, logrando obtener curvas del comportamiento poblacional en cada etapa de desarrollo. En la figura 1 se presenta la relación poblacional de los principales grupos de insectos registrados en las diferentes fases de desarrollo del ensayo. Debe enfatizarse que el ataque de larvas de Spodoptera frugiperda fue afectado severamente por una epizootia provocada por el hongo Nomuraea rileyi. El control de la larva fue necesario en parcelas comerciales adyacentes en períodos anteriores al establecimiento de la prueba. Las larvas de Mocis sp., Panoquina sp. y Nyctelius sp. también fueron afectados por hongos entomógenos.

Insectos como Sogatodes sp. y barrenadores como Rupella albinella se mantuvieron en niveles subeconómicos.

En el Cuadro 1 se presenta datos de rendimiento de los tratamientos analizados mediante la Prueba de Rango Múltiple de Duncan.

CUADRO 1. RENDIMIENTO COMPARATIVO DE LAS MEDIAS DE TRATAMIENTOS EN ESTUDIO CHICHEBRE 1985

Período de Protección del Cultivo	Rendimiento en Ton/ha
Prot. fructificación	4,367 A *
Establ. y fase vegetativa	4,250 AB
Establ. y fructificación	4,242 AB
Prot. Establecimiento	4,075 ABC
Veg. y fructificación	3,858 ABCD
Prot. completa	3,758 BCD
Fase vegetativa	3,508 DE
Testigo	3,242 E

* Valores en cada columna seguida por la misma letra no difieren significativamente (P=.05), Prueba de Rango Múltiple de Duncan.

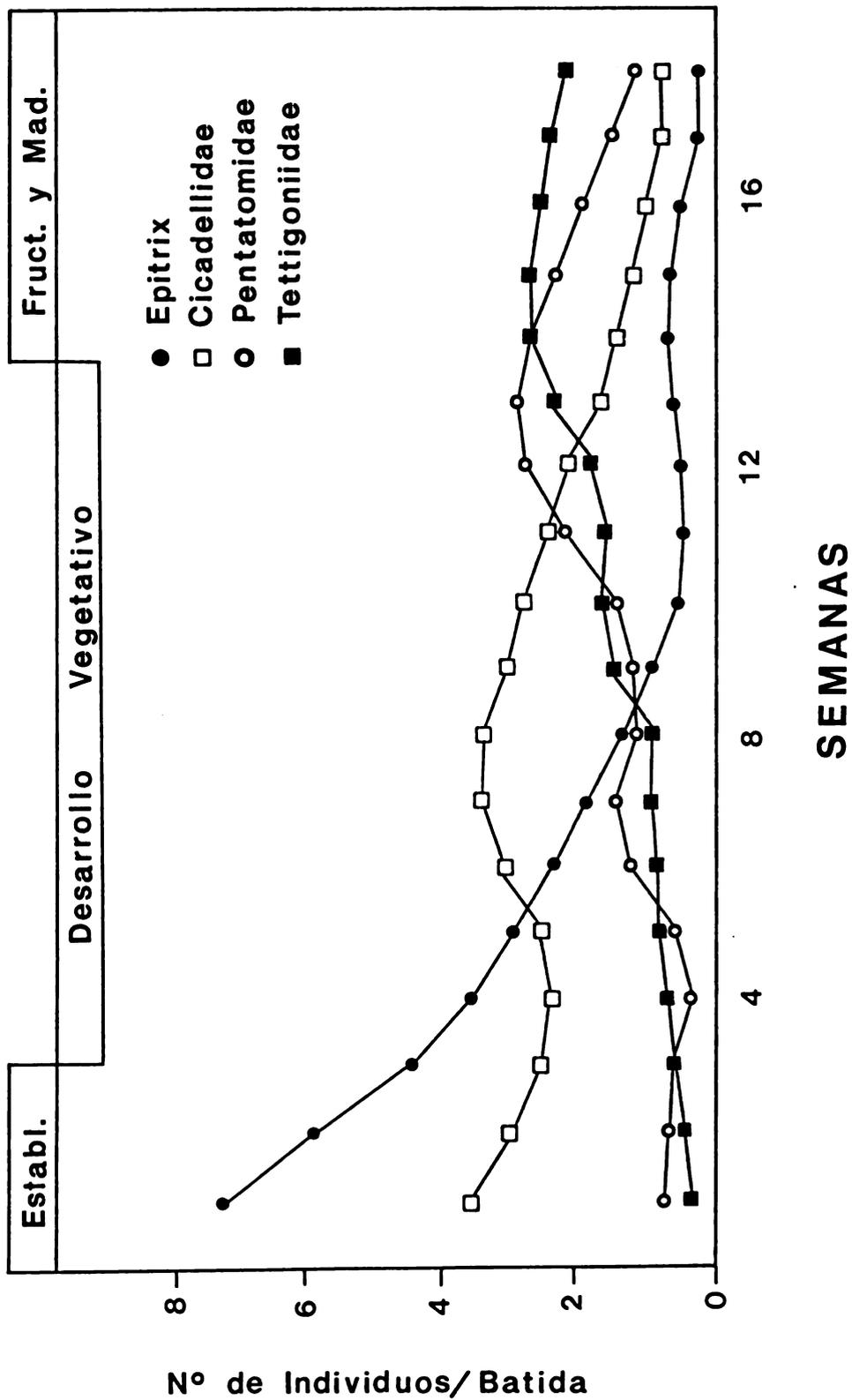


FIGURA 1. Fluctuaciones poblacionales de insectos presentes en el cultivo del arroz en Chichibre, provincia de Panamá durante 1985.

BIBLIOGRAFIA

- GALVIS, Y. C. de, GONZALEZ, J. y REYES, J. 1982. Descripción y daño de los insectos que atacan el arroz en América Latina. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali. 36 pp.
- LITTLE, T. M. y HILLS, F. J. 1976. Métodos estadísticos para investigación en la Agricultura. Trad. de la 2 ed. por Anatalio de Paula Crespo. México, D. F. Trillas. 270 pp.
- NAVAS, D. E. 1968. Fluctuación de las poblaciones en tres insectos importantes del arroz en Tocumen, Panamá. Progreso de labores de investigaciones agropecuarias. Universidad de Panamá.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 1979. Manual de control integrado de plagas del arroz. Servicio de protección vegetal. Roma. 123 pp.
- PERDOMO, A. 1979. Insectos que atacan el cultivo del arroz en Panamá. Carta Inf. Agric. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. 3-6 p.
- PERDOMO, A. 1982. Modelo de supervisión fitosanitaria al uso indiscriminado de plaguicidas. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. 17 pp.
- SANCHEZ, G. G., POZADA, L. O. y MARIN, C. H. 1978. Guía general de manejo de plagas en el cultivo de arroz en Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá. 27 pp.

CONTROL Y FLUCTUACIONES DE INSECTOS ENROLLADORES DE LA HOJA DEL TOMATE Keiferia lycopersicella y Scrobipalpula sp.

Román Gordón M., M.Sc.*

Introducción

El cultivo del tomate es una actividad que se ve afectada por un gran número de plagas. Los enrolladores de la hoja Keiferia lycopersicella y Scrobipalpula sp., son insectos que en este último año (1984-85), causaron grandes pérdidas en la mayoría de las áreas sembradas de tomate en la Región de Azuero. Durante este período agrícola se aplicó un gran número de plaguicidas para controlar a estos enrolladores, sin que se obtuvieran resultados satisfactorios con ninguno de ellos. Esto, provocó gran preocupación tanto en los productores como en los técnicos.

El adulto del enrollador es una pequeña palomilla (mariposa) que mide de 5 a 10 mm de largo, de consistencia frágil y color chocolate grisáceo. El cuerpo y las alas están cubiertas por pequeñas escamas de color plateado. La larva recién nacida es de color crema, tornándose verde al transcurrir el tiempo; ésta alcanza un tamaño máximo de 7.0 mm. Los huevos son de tamaño microscópico (menos de 1 mm), de forma ovalada, color blanco opaco. Generalmente se localizan en el envés de la hoja durante las noches, dos o tres días después de la cópula de los adultos. El ciclo de vida desde huevo a pupa oscila de 21 a 28 días. El huevo eclosiona entre los 4-6 días; la larva entre 10 y 12 días y la pupa 7 a 10 días. En un período de apenas 10 a 12 días una hembra puede poner en promedio 150 a 200 huevos. El daño a la planta es causado por la larva, al alimentarse de la hoja provocando el enrollamiento de la misma o bien formando grandes manchas de color crema. En ataques severos barrena el fruto e inclusive el tallo.

Materiales y Métodos

Debido al intenso ataque de la plaga en toda la Región, se efectuó un ensayo en el Campo Experimental de la Nestlé ubicado en la Villa de Los Santos. En el mismo se evaluaron los insecticidas Vydate L (10 cc/lt de agua), Folidol M-45 (150 cc/100 lt de agua), Dimilín (300 gr/ha), Alsytin (300 gr/ha) y una parcela testigo (sin control químico). Es de interés señalar que Dimilín y Alsytin no están registrados para uso en Panamá. El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar con tres repeticiones. La unidad experimental estaba formada por 3 surcos de 10 metros de largo. Se realizaron dos aplicaciones de los tratamientos (días 15-26 de marzo). Se contó el número de folíolos afectados por el insecto

* Entomólogo, Dirección de Protección Vegetal, IDIAP, La Villa, Los Santos, Panamá.

antes y después de cada aplicación. En cada muestreo se tomaron 20 folíolos de cada parcela y se contó el número de larvas vivas, con el objeto de llevar un control del efecto de los insecticidas en la población del insecto. Para la cosecha se consideró el porcentaje de frutos comerciales, frutos sin daño alguno y frutos totalmente dañados por el enrollador.

Resultados y Discusión

De acuerdo al número de folíolos afectados (Cuadro 1) el Alsytin fue el mejor producto, ya que mantuvo el nivel de daño inicial en el conteo a los 5 y 10 días después de la primera aplicación (días 20 y 25 de marzo) y fue el de menor daño en los conteos del 1 y 7 de abril.

Los tratamientos a base de Folidol, Vydate L y Dimilin ejercieron buen control a los 5 días post-aplicación (20 marzo), pero el daño aumentó considerablemente a los 10 días (25 de marzo). Para el 1 de abril, 5 días después de la segunda aplicación, sólo el Alsytin ejerció un control satisfactorio, no así el resto de los tratamientos. El promedio general de folíolos afectados a través de todas las fechas de conteo indica que hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos, siendo el mejor el Alsytin (Figura 1).

CUADRO 1. DAÑOS CAUSADOS POR EL ENROLLADOR ANTES Y DESPUES DE LAS APLICACIONES DE LOS TRATAMIENTOS. LOS SANTOS 1985.

Tratamiento	Número de folíolos afectados*			Porcentaje de la planta afectada por el enrollador	
	Marzo 14	Marzo 20	Marzo 25	Abril 1	Abril 7
Dimilín	17.87	18.07	21.53	81.33	100.00
Alsytin	19.20	15.60	13.06	25.00	53.33
Folidol M-45	16.93	11.06	24.12	75.67	100.00
Vydate L	17.87	16.47	27.86	93.00	100.00
Testigo	19.07	25.13	50.26	97.67	100.00

* Promedio obtenido de 5 plantas por repetición.

Entre los tratamientos hubo diferencias altamente significativas en el número de larvas vivas observadas en los folíolos. El tratamiento con Alsytin fue el que ejerció un control efectivo sobre la plaga (Figura 2).

En el Cuadro 2 se aprecia que con Alsytin se logró un 95% de frutos de calidad comerciable por sufrir poco o ningún daño el enrollador. A su vez de este 95%, el 41.1% de los frutos fueron totalmente sanos, mientras

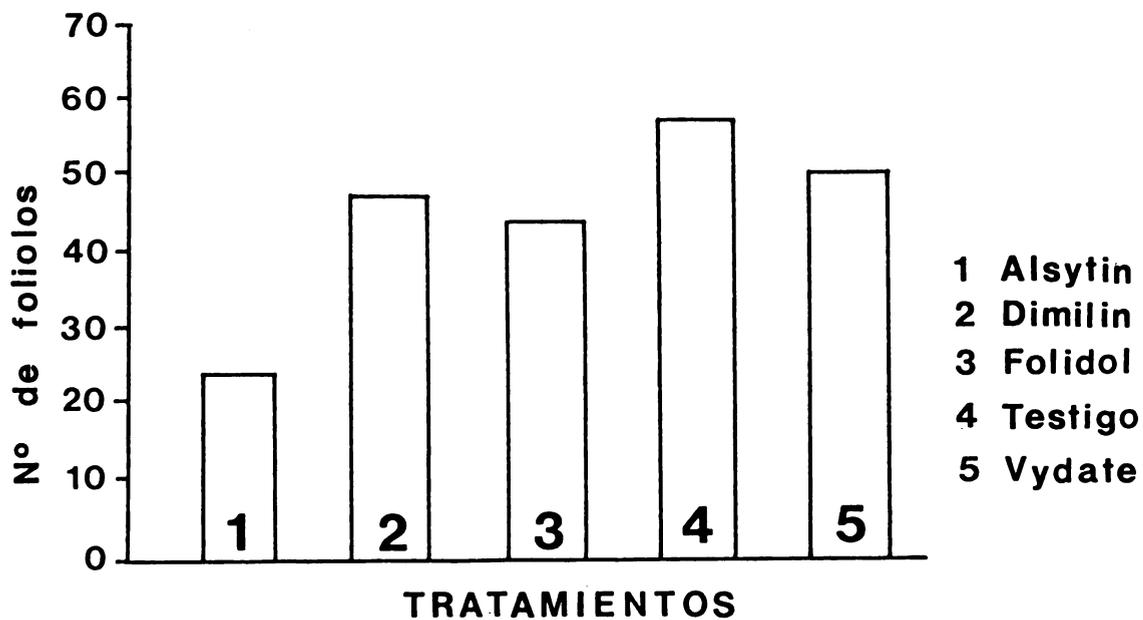


FIGURA 1. Número de folíolos afectados por el enrollador de la hoja del tomate en la provincia de Los Santos en 1985. Promedio de 4 fechas de conteo.

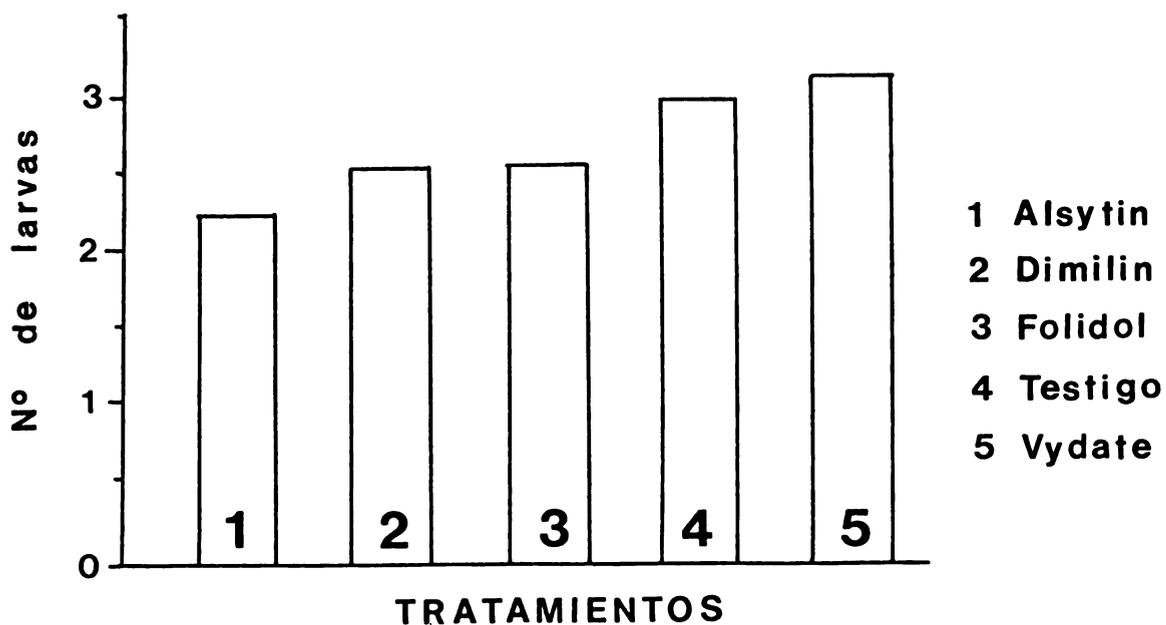


FIGURA 2. Número de larvas vivas en 20 folíolos de tomate.

que en el testigo sólo hubo un 0.33%.

CUADRO 2. PORCENTAJE DE FRUTOS ATACADOS POR EL ENROLLADOR, LOS SANTOS 1985.

Tratamiento	% de Frutos Comerciales	% de Frutos Sanos
Dimilín	71.46	18.39
Alsytin	95.00	41.10
Folidol	79.32	17.32
Vydate L	69.05	15.34
Testigo	66.57	0.33

Conclusiones y Recomendaciones

1. De acuerdo a los resultados de este experimento el Alsytin a razón de 300 gr/ha es el mejor tratamiento para el control de esta plaga.
2. Debido a que este producto no se encuentra de venta en el país, se deben realizar todas las gestiones para introducirlo, dado su buen control y su LD₅₀ sumamente alto (mayor de 3000 mg/kg).
3. Se recomienda la destrucción del rastrojo inmediatamente después de realizada la última cosecha.
4. Si se introduce ganado al campo, hacerlo lo más rápido posible tratando que el rastrojo no quede más de 1 semana después de la última cosecha.
5. Si el rastrojo está verde y no se puede quemar, aplicarle un herbicida quemante (Ejm. Gramoxone) y una vez seco prenderle fuego.

LAS PLAGAS FORESTALES EN COSTA RICA

Luko Hilje Quirós, Ph.D.*

Antes de particularizar acerca de los insectos que son plagas forestales en Costa Rica, es pertinente hacer algunas consideraciones sobre el bosque natural y los organismos que lo habitan.

En primer lugar, es posible que bajo condiciones naturales ocasionalmente se presenten brotes o erupciones poblacionales de algunos insectos, tales como las larvas de Zunacetha annulata (Lepidoptera: Dioptriidae), defoliadoras de Hybanthus prunifolius (Violaceae) en Panamá (Wolda y Foster, 1978) y las de Dirphiopsis flora (Lepidoptera: Saturniidae), defoliadoras de Quercus aff. seemannii (Fagaceae) en Costa Rica (Chaverri, 1984; Hilje y Quirós, 1985), así como otros casos citados por Gray (1972). Sin embargo, estos parecen ser sucesos pasajeros, ya que luego se retorna a la fase endémica, que es en la que se mantiene la mayoría de los insectos herbívoros que habitan el bosque. Por otra parte, es necesario señalar que algunos brotes pasan totalmente desapercibidos, debido a que la industria maderera históricamente ha dependido de la extracción de madera del bosque natural y lo que el maderero extrae es árboles vigorosos y de buen fuste, que han sobrevivido frente a las adversidades bióticas y abióticas, de modo que los que sucumbieron simplemente ya no están presentes. Basado en estos antecedentes, podríamos generalizar diciendo que en Costa Rica nunca ha habido plagas ni enfermedades forestales.

La alta tasa de deforestación que se da en el país, que alcanza cifras de 60.000 - 70.000 ha/año (Hartshorn *et al.*, 1982) ha disminuido sensiblemente la materia prima para los próximos años y decenios, razón por la cual, el gobierno ha empezado a promover la reforestación. Es básicamente a partir del año 1979 que se empieza a plantar árboles en forma extensiva, bajo la modalidad de plantaciones. Se ha utilizado unas veinte especies, entre las que destacan algunas exóticas (ciprés, pino, eucalipto, teca y melina) y unas pocas nativas (laurel, pochote, jaúl y cedros). La plantación, en forma análoga al monocultivo agrícola, favorece la aparición de problemas fitosanitarios, debido no sólo a la sobreabundancia y proximidad física del recurso alimenticio para herbívoros y patógenos, sino que también a la uniformidad genética y de edades de esos árboles.

Así, en solamente seis años de historia de reforestación, ya hemos empezado a detectar y sentir los efectos de las plagas forestales. En cuanto a hongos patógenos, el tizón de la aguja del pino (Dothistroma septosporum o Scirrhia pini) y el amarillamiento del ciprés (quizás debido a Pestalotia

* Programa Interinstitucional de Protección Forestal (PIPPOF), Escuela de Ciencias Ambientales, Univ. Nacional, Heredia, Costa Rica.

sp.) han causado problemas bastante agudos. En lo referente a insectos, el más sobresaliente es el barrenador de las meliáceas, Hypsipyla grandella (Lepidoptera: Pyralidae), a cuyo estudio se dedicó grandes esfuerzos durante casi una década en el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA). Otras especies importantes, por la extensión de su daño, son Rhyacionia frustrana (Lepidoptera: Olethreutidae) sobre el pino, y Scolytodes alni (Coleoptera: Scolytidae) sobre el jaúl.

Los insectos pueden atacar cualquier parte o estructura de un árbol y, al menos en cuanto a plagas potenciales, podemos aseverar que en Costa Rica ya tenemos representantes de cada uno de estos grupos funcionales. A continuación enumeramos los ejemplos más notorios (Ford, 1981; PIPROF, 1984).

1. Defoliadores

- Dirphiopsis flora (LEP., Saturniidae), en Quercus aff. seemannii (encino).
- Nodonata irazuensis (COL., Chrysomelidae), en Alnus acuminata (jaúl).
- Atta spp. (HYM., Formicidae), en varias especies de árboles.

2. Minadores

- Phyllocnistis meliacella (LEP., Gracillariidae), en varias meliáceas.

3. Cortadores de Plantulas

- Phyllophaga spp. (COL., Scarabeidae), en varias especies (vivero).
- Agrotis sp. y Feltia sp. (COL., Noctuidae), en varias especies (vivero).

4. Succionadores o Chupadores

- Dictyla monotropidia (HEM., Tingidae), en Cordia alliodora (laurel).
- Umbonia cf. crassicornis (HOM., Membracidae), en Enterolobium cyclocarpum (guanacaste).

5. Semillívoros

- Hypsipyla grandella (LEP., Pyralidae), en varias meliáceas.
- Hypsipyla ferrealis (LEP., Pyralidae), en Carapa quianensis (cedro macho).

6. Barrenadores de Brotes

- Hypsipyla grandella (LEP., Pyralidae), en varias meliáceas.
 - Rhyacionia frustrana (LEP., Olethreutidae), en Pinus caribaea y Pinus oocarpa.
7. Barrenadores del Liber (Descortezadores)
- Scolytodes alni (COL., Scolytidae), en Alnus acuminata (jaúl).
8. Barrenadores del Liber-Madera
- Plagiohammus spinigennis (COL., Cerambycidae), en Tectona grandis (teca).
 - No identificado (COL., Cerambycidae), en Bombacopsis quinatum (pochote).
9. Barrenadores de la Madera
- Aenetus sp. (LEP., Hepialidae), en Gmelia arborea (melina).
 - No identificado (LEP., Hepialidae), en Fraxinus uhdei (fresno).
 - Cossula sp. (LEP., Cossidae), en Terminalia lucida, T. amazonia y T. ivorensis.
 - Coptotermes crassus (ISO., Rhinotermitidae), en Eucalyptus deglupta.
10. Diseminadores
- No identificado (COL., Platypodidae), en Terminalia ivorensis.

Las especies mencionadas poseen diferencias en cuanto a su importancia, por varias razones, tales como el valor y calidad de las maderas atacadas, la extensión de territorio plantada con éstas, la edad de la planta en el momento de ataque, el valor de la parte atacada del árbol y el tipo de daño causado por la plaga. En otras palabras, no es lo mismo una defoliación masiva -que puede ser compensada por el árbol que el ataque masivo a los tejidos vasculares, que podría causar su muerte; o económicamente no es lo mismo el ataque a una plántula en el vivero -sustituible por otra inmediatamente- que a una troza lista para ser aserrada, la cual ya incorpora un valor agregado alto.

Afortunadamente casi todas las plagas citadas son de importancia secundaria o potenciales, pero dadas ciertas condiciones propicias, podrían alcanzar el status de plagas primarias o clave. En tal sentido, es necesario estudiar sus hábitos, ciclos de vida, fenología, agentes naturales de mortalidad, respuesta del árbol al ataque, etc. para anticiparse a los problemas y enfrentarlos de manera preventiva.

Un aspecto fundamental es la dilucidación de las causas de la aparición de cada plaga. Por ejemplo, sabemos que Rhyacionia frustrana es una plaga exótica que ataca a un árbol exótico. Scolytodes alni, Dirphiopsis flora, Hypsipyla grandella y otros son insectos nativos que atacan a árboles nativos y los dos Hepialidae mencionados son insectos nativos que atacan a árboles exóticos. Esta clarificación puede ya servir de guía para definir medidas de combate o manejo, basadas especialmente en el control biológico y las prácticas silviculturales. La posibilidad de articular diferentes métodos de combate, enmarcados en la concepción del manejo integrado de plagas, debe ser explorada. En el campo de la producción forestal, paradójicamente, existe la ventaja de que el uso desmedido de plaguicidas resulta antieconómico, dado los prolongados turnos de cosecha, de 10, 25 o 40 años, y su uso se restringe a los viveros, lo cual da un margen amplio para utilizar otros métodos que se asemejan a los que operan en la naturaleza. Bajo esta perspectiva fue que se fundó en Costa Rica, hace menos de dos años, PIPROF (Programa Interinstitucional de Protección Forestal), que agrupa a profesionales de las tres instituciones relacionadas con la producción forestal, cuyas actividades básicas son la detección y manejo de nuestras plagas forestales.

BIBLIOGRAFIA

- CHAVERRI, A. 1984. Defoliación de encinos por larvas de Dirphiopsis flora (Lepidoptera: Saturniidae) en Loma Larga de Cartago, Costa Rica. Ciencias Ambientales (en prensa).
- FORD, L. B. 1981. Reconocimiento de las plagas de plantaciones forestales en Costa Rica. Serie Técnica. Informe técnico No. 7. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 53 p.
- GRAY, B. 1972. Economic tropical forest entomology. Ann. Rev. Entomol., 17:313-354.
- HARTSHORN, G. et al. 1982 Costa Rica: Country environmental profile. A field study. Tropical Science Center. San José, Costa Rica. 123 p.
- HILJE, L. y QUIROS, L. 1985. Notas sobre la biología de Dirphiopsis flora (Schaus) (Lepidoptera, Saturniidae), defoliador de encinos (Quercus spp.). (Enviado a Turrialba).
- PIPROF. 1984. Problemas fitosanitarios detectados en plantaciones forestales en Costa Rica. San José, Costa Rica. San José, Costa Rica. 7 p. (Mimeografiado).
- WOLDA, H. and FOSTER, R. 1978. Zunacetha annulata (Lepidoptera: Diopsideae), an outbreak insect in a neotropical forest. Geo-Eco-Trop, 2:443-454.

SITUACION ACTUAL DE LA MOSCA DEL MEDITERRANEO (Ceratitis capitata Wied) EN LA PROVINCIA DE CHIRIQUI, REPUBLICA DE PANAMA /

Ing. Ricardo A. Jiménez *

Introducción

La mosca del mediterráneo, Ceratitis capitata (Wiedmann) está catalogada mundialmente como una de las plagas más devastadoras de los cultivos frutícolas y vegetales. El peligro más grande estriba en que no tiene un hospedero principal. Se ha encontrado que ataca cerca de 200 diferentes frutos y vegetales, por lo que se estima que las pérdidas causadas en el Continente Americano ascienden a los 2,400 millones de dólares anualmente, tanto en daños directos a la producción, como en concepto de restricciones en la exportación de productos afectados.

Este insecto tiene una gran facilidad de adaptación y soporta condiciones climáticas sumamente variables, que por lo general no resisten otras especies de moscas de las frutas. Es por esta razón que los países no afectados tratan por todos los medios de impedir que se introduzca y establezca en su territorio. La mosca del mediterráneo fue detectada por primera vez en territorio nacional a finales del año 1963, en la provincia de Chiriquí. Desde entonces se ha mantenido las actividades de trampeo en esta provincia, en donde se evalúa principalmente la dinámica poblacional y la distribución de esta plaga.

Pérdidas Económicas

El área infestada en la provincia de Chiriquí, según los últimos trampeos se puede estimar en unos 3,000 Km². De acuerdo a esta superficie infestada, el daño económico o pérdida de fruta debido a la mosca del mediterráneo, sólo se circunscribe a Cítricos, Guayaba, Mango y Café dentro del área afectada. Para el cálculo de las pérdidas económicas se ha tomado como indicativo observaciones de campo realizadas en algunas áreas (Boquete, Potrerillos, Caizán, Bugaba y Barú), lográndose determinar pérdidas en el orden de un 12% para el caso de los cítricos, 50% en la guayaba, 50% en mango y 2% en café.

El Cuadro 1 presenta el valor estimativo de las pérdidas económicas causadas por Ceratitis capitata en la provincia de Chiriquí, basándonos en el precio de cada uno de los rubros en el mercado local.

* Sub-Dirección Vegetal, MIDA, Región 1, Chiriquí, Panamá.

CUADRO 1. VALOR ESTIMATIVO DE PERDIDAS CAUSADAS POR Ceratitidis capitata EN 5 CULTIVOS FRUTALES EN PANAMA

Rubro	Producción (Ton.)	Valor de la Producción (B/.)	Valor de las Pérdidas (B/.)
Cítricos	7,818,457.6	62,547,760	7,505,731
Guayaba	636	76,320	38,160
Mango	1,155	57,750	28,875
Café	11,000	28,600,000	572,000
Total			8,144,766

Trampeo

El trampeo es la actividad mediante la cual se logra detectar la presencia de poblaciones de la plaga en estado adulto en un área determinada. Para esta labor se han diseñado varios tipos de trampas (Mcphail, Steiner, Jackson, Nadel). En nuestro medio estamos utilizando una lámina de zinc a la cual se le barniza con el atrayente (Trimedlura) y un pegamento (Stiken) obteniéndose resultados positivos. Las trampas se distribuyen en diferentes áreas (Boquete, Potrerillos, Bugaba, Barú y San Andrés), principalmente en sitios donde prevalecen plantaciones de cítricos, guayaba, café y otros frutales hospederos, donde siempre se le ha encontrado en épocas de cosecha.

Normalmente cada 15 días se realizan los recuentos de especímenes atrapados previa identificación, al igual que realiza la limpieza de la trampa y se procede al recabado de la misma. Una vez terminada la revisión de las trampas, se procede al cálculo del índice de infestación (I) de un área determinada, aplicando la fórmula
$$I = \frac{M}{T \times D}$$

I = Índice de infestación

M = Número de adultos capturados durante los intervalos de inspección

T = Número de trampas por área

D = Número de días entre inspecciones (Intervalo)

Medidas de Control

El control de la mosca del mediterráneo en la actualidad consiste en dos métodos: El cultural mediante la recolección de frutos caídos, procediendo a enterrarlos; y el químico en donde únicamente es aplicado en finca cuyo índice de infestación es superior a uno (1), utilizando para el control insecticidas tales como el Malathion y Lebaycid, a los cuales se le añade melaza como atrayente.

ACTIVIDAD DE TRAMPEO REALIZADA DURANTE EL AÑO 1985

Mes	Trampas Instaladas	Trampas Revisadas	Adultos Capturados	Indice de Infestación
Enero	230	56	48	.057
Febrero	230	73	74	.067
Marzo	-	-	-	-
Abril	-	-	-	-
Mayo	256	90	82	.061
Junio	256	83	207	.166
Julio	256	76	314	.275
Agosto	256	23	84	.243
Septiembre	256	63	149	.158
Octubre	256	62	57	.061
Noviembre	256	37	25	.045

Proyecciones

El siguiente plan de trabajo se ha elaborado como Proyecto de Erradicación del Mediterráneo (Ceratitis capitata Wied) en Centroamérica y Panamá:

1. Desarrollar un programa apropiado de información masiva (relaciones públicas).
2. Mantener en forma prioritaria las actuales áreas libres de Moscamed.
3. Acelerar las operaciones de erradicación en forma gradual, para reducir al mínimo la probabilidad de reinvasión de la Moscamed en las áreas liberadas.
4. Recoger información sobre la distribución, índice de población y el tipo, cantidad y ubicación de los hospederos de la mosca a lo largo de todo el año en cada área de erradicación.
5. Poner en ejecución las actividades de capacitación que sean requeridas.
6. Realizar rastreos intensivos de la Moscamed y sus hospederos tanto dentro de la zona de erradicación como en la previamente erradicada.
7. Producir un número adecuado de moscas estériles para ejecutar estrategias adoptadas.
8. Aplicar pulverizaciones de insecticidas cebo y liberar moscas estériles con el equipo apropiado.
9. Aprovechar al máximo las nuevas tecnologías para producir moscas estériles de la más alta calidad.

10. Tomar medidas para establecer los servicios de cuarentena requeridos en ubicaciones apropiadas, para disminuir al máximo la probabilidad de reinvasión de la Mosca med en áreas libres a través del sistema de transporte de productos básicos potencialmente infestados.
11. Evaluar la incidencia de otras especies de moscas de la fruta y el tipo, cantidad y ubicación de hospederos infestados.
12. Intensificar la investigación para el control eficaz de otras especies indígenas de moscas de la fruta.

ALTERNATIVAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN TOMATE EN PANAMA

Cheslavo A. Korytkowski, Ph.D.*

Introducción

En Panamá se siembran alrededor de 1,000 ha de tomate, primordialmente con fines industriales y mayoritariamente en las áreas de Azuero y Coclé. De acuerdo a De León, et. al. (1984), siembra de "tomate industrial" se inició hace algo más de 30 años; actualmente algo más de 800 productores están dedicados a esta actividad, la mayoría de los cuales están aglutinados de alguna forma con la compañía NESTLE de Panamá, que compra la mayor parte de la producción.

Como se puede apreciar, este es un Sistema de Producción que ofrece algunas de las más favorables condiciones de explotación agrícola, ya que comprende un Programa Agro-Industrial, donde el productor puede establecer sus metas económicas y planificar sus áreas de cultivo, al contar con un precio referencial para su cosecha y un mercado seguro. Así mismo, mediante el apoyo directo del IDIAP, MIDA, BDA y la propia Compañía NESTLE, cuenta con los medios económicos y técnicos necesarios para obtener resultados económicos favorables, con rendimientos promedios de 35 T.M./ha que en algunos casos llegan hasta 50 T.M./ha.

Los precios del producto son fijados antes de la cosecha y fluctúan entre \$.0.75 y 0.65 la libra (\$.0.65 - .143 kg), haciendo un promedio de \$.154 por kg., lo que valora la cosecha en US \$5,390 en promedio. En tanto que los gastos promedio de conducción son estimados en US \$ 2,567; desprendiéndose una utilidad neta promedio de US \$2,823 por ha.

Los gastos fitosanitarios alcanzan un valor de US \$238, lo que representa aproximadamente un 10% del costo de producción; y las pérdidas causadas por plagas no han sido estimadas.

Las variedades han sido desarrolladas mediante convenio NESTLE-IDIAP, y tienen como base fundamental, resistencia y/o tolerancia a nemátodos y a la "marchitez bacteriana"; siendo la más sembrada la "TAIWAN x 1-12".

Plagas

Aunque Saunders et. al. (1983), citan 175 especies de insectos como plagas del tomate en América Central, las especies que más preocupan al productor son esencialmente:

* Entomólogo del Programa de Post-Grado en Entomología-UNIPAN, Panamá.

Helicoverpa zea
Keiferia lycopersicella

Probablemente su orden de importancia es en este mismo sentido en todo América; además de ellas, se puede mencionar con cierta regularidad la presencia de:

Cyrtopeltis notata
Halticus bracteatus

Spodoptera eridania
Pseudoplusia includens

Manduca sexta

Liriomyza sativae

Faustinus rhombifer

Leptoglossus zonatus

Nezara viridula

PRODUCTOS INSECTICIDAS MAS EMPLEADOS

Producto	Dosis x 50 Gall.
Ambush	80 cc
Arrivo	12 onz. fl.
Belmark	8 onz. fl.
Birlane	500 cc
Decis	6 onz. fl.
Dimecron	80 cc
Dipterex	8 onz.
Furadan	30-40 gr/10 m ²
Gusathion	200 cc
Heptaclo	2 lbs
Malathion	200 cc
Monitor 500	200 cc
Orthene 50	1 lb
Pounce	250 cc
Ripcord	4-8 onz. fl.
Tamaron 600	200 cc
Thiodan Metil	500 cc
Vidate L	1 onz. fl.
Otros Productos	
Lannate 90 WP	
Systemin	
Diazinon	

Dosificación

Al inicio de tratamientos (1 semana después de transplante) 50 gall./ha, hasta 400 gal. por 3/4 ha.

Características Poblacionales

A la fecha no es posible determinar con veracidad cuales son las características de distribución, dispersión, dinámica y otras propiedades de las poblaciones, al menos de las plagas más importantes. Los estimados que aquí se presentan corresponden esencialmente a algunas evaluaciones y observaciones efectuadas durante la campaña tomatera de 1985 en la zona de Azuero; basadas en estudios muy preliminares demostrativos para el curso de Manejo Integrado de Plagas de Programa de Post-Grado en Entomología de la Universidad, las cuales fueron efectuadas gracias a la colaboración y cooperación de la Compañía Nestlé de Panamá e IDIAP.

Al parecer, las infestaciones iniciales de Helicoverpa zea, se inician tan pronto como la planta está en el campo definitivo, es decir hacia los 20-25 días de edad; sin embargo, el establecimiento propiamente de esta especie en las plantaciones, se da hacia los 40-45 días, época en que se inicia la formación franca de botones florales, incrementándose progresivamente hasta los 80-90 días, cuando hay una mayor proporción de frutos verdes que representan el alimento preferido de las larvas del "barrenador del fruto"; ésto, de acuerdo a los ciclos de vida promedio para la especie, podría corresponder a la 2ª generación de "campo"; representando desde luego, la etapa crítica del cultivo a esta plaga, la cual tiende a decrecer significativamente con la maduración de frutos los que por su propia naturaleza no son apropiados para el desarrollo de las larvas de esta especie, iniciándose un vuelo dispersal hacia campos vecinos más jóvenes, donde las condiciones son más propicias (Figura 1).

Keyferia lycopersicella, tiende a infestar plantas desde los semilleros, es decir, desde que las plantitas poseen al menos dos hojas verdaderas lo cual se dá aproximadamente hacia los 7-10 días de edad; algunas de estas plantas son conducidas con infestaciones muy incipientes a los campos definitivos, donde continúa una infestación lenta y apenas perceptible, hasta aproximadamente los 80-90 días, cuando los daños son manifiestos y muy evidentes en follaje y algunos frutos; sin embargo, por las características del daño y la presencia de Helicoverpa; en términos generales, el agricultor no toma conciencia de la real magnitud del problema, en tanto que poco después, hacia los 100 días, época en que se inicia la primera cosecha, las poblaciones del "enrollador" son tan manifiestas que alarman al productor; a pesar de los tratamientos químicos convencionales, las poblaciones siguen incrementándose, incluso después de la última cosecha hasta el inicio del marchitamiento de las plantas abandonadas luego del último recojo; época en la que se observa una migración masiva hacia campos vecinos más tiernos; desde luego, estas migraciones se inician en épocas anteriores, y posiblemente desde que frutos afectados son dejados esparcidos en los campos luego de la primera cosecha, o sea, desde los 120-130 días (Figura 1).

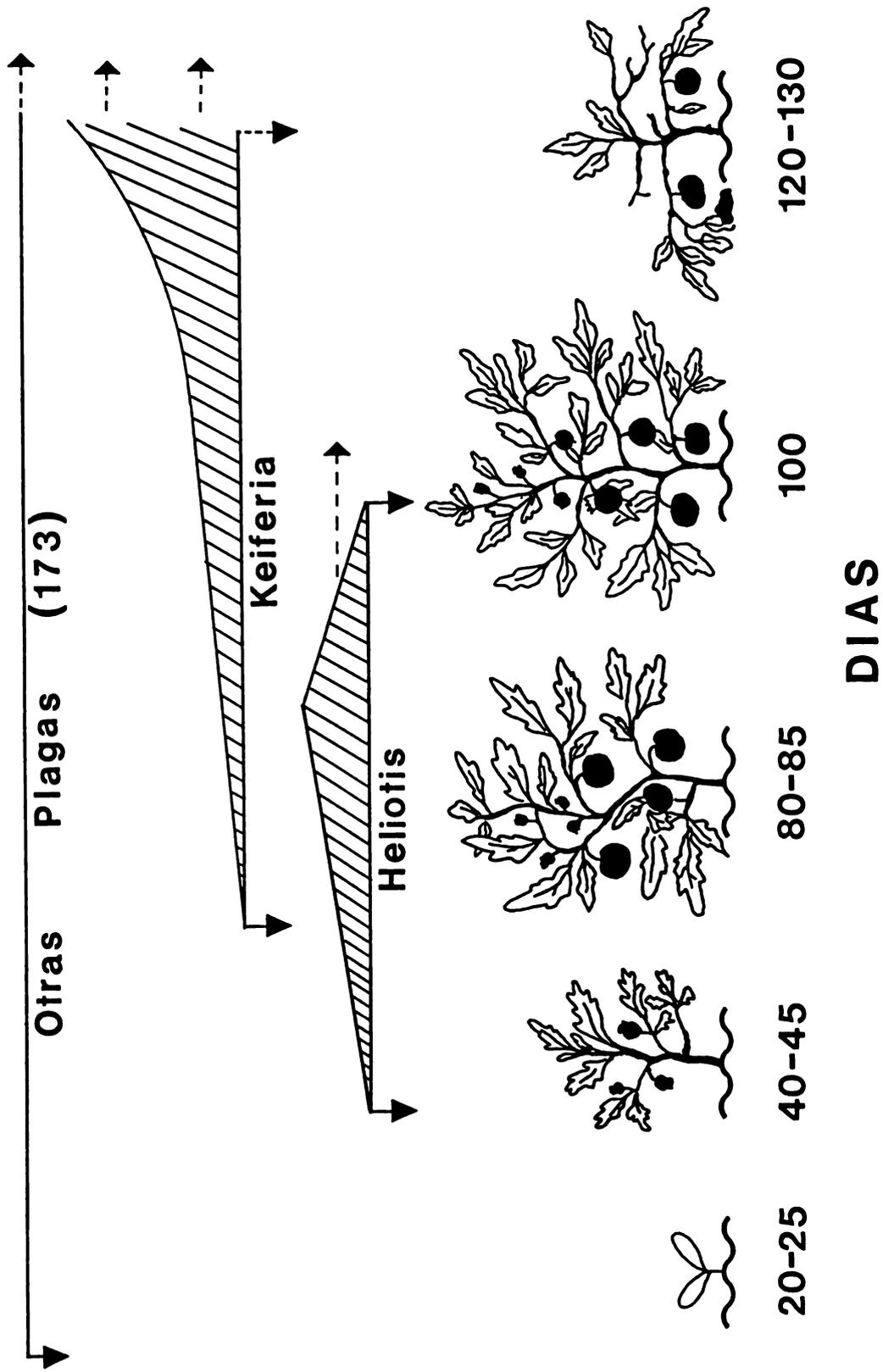


FIGURA 1. Dinámica de población de *Keiferia* y *Heliotis* en tomate en la Península de Azuero en 1985

A continuación se presenta un cuadro de referencia con el objeto de ilustrar muy toscamente por cierto, de la posible tendencia genérica del crecimiento poblacional de Keiferia en una plantación de tomate, sin considerar los factores naturales de mortalidad, basándose exclusivamente en el ciclo de vida promedio para la especie, capacidad media de reproducción de hembras, rango de sexos (1:1), y una densidad de plantas de aproximadamente 35,000 por ha, en base a un distanciamiento promedio de .35 x .8 mts; considerando solamente como factor de mortalidad a los tratamientos químicos convencionales (con una eficiencia de control de 80%); y una infestación inicial de una sola hembra por hectárea.

CUADRO REFERENCIAL DE CRECIMIENTO POBLACIONAL DE Keiferia EN PANAMA
(LOS SANTOS)

Edad de la planta (Días)	No. de Hembras	% de Larvas por Planta	% de Larvas por Planta después de Tratamiento (80% de control)
20	1	-	-
40	100	0.29	0.06
60	10,000	28.57	5.71
80	1'000,000	2857.14	571.43
100	100'000,000	285714.29	57142.86

Esta, eventualmente podría ser la razón por la cual los efectos devastadores del "enrollador", son recién observados y considerados por el productor luego de la primera cosecha, fecha en que las poblaciones son sumamente elevadas, y desde luego, cualquier tratamiento químico resulta inefectivo.

Recomendaciones para el establecimiento de un Manejo Integrado de Plagas en tomate, para plantaciones en la Provincia de Azuero:

1. Iniciar evaluación de poblaciones insectiles, al menos en campos representativos de las áreas de cultivo; estas evaluaciones deben ser periódicas y continuadas a través de todo el año.

2. Restringir el uso de insecticidas orgánicas de síntesis a los momentos u épocas necesarias, v.g., evitar tratamientos antes de la floración. Los tratamientos deben hacerse sólo cuando se amerite y se demuestre su eficiencia. Estos tratamientos deben realizarse sólo durante la etapa crítica del cultivo es decir, entre los 60 -100 días de edad de las plantas.

3. Seleccionar y evaluar la eficiencia de productos químicos para el control de Helicoverpa y Keiferia, así como sus efectos sobre otros insectos presentes en el cultivo.

4. Desarrollar un programa extensivo sobre dosificación, formas de aplicación, momento oportuno de aplicación y otros tópicos relacionados con los tratamientos químicos; estos programas deben ser dirigidos tanto a productores como a técnicos.

5. En la búsqueda de productos para el control, considerar la eficiencia de insecticidas menos contaminados, tales como inhibidores de quitina y bio-insecticidas.

6. Iniciar investigaciones sobre el uso de feromonas sexuales, tanto con fines de monitoreo como de control, mediante sistemas de captura y disrupción, especialmente sobre las dos plagas más importantes.

7. Evaluar la presencia y eficiencia de enemigos naturales, particularmente sobre Lepidoptera y Diptera minadores, así como sobre huevos de Helicoverpa y otros Noctuidae.

8. Tratar de reducir las épocas de siembra, con la finalidad de minimizar las migraciones de plagas de campos adelantados a otros más jóvenes.

9. Desarrollar labores de limpieza de los campos, v.g., destrucción de frutos infestados en los campos de cultivo; destrucción rápida de trastos, etc.

BIBLIOGRAFIA

SAUNDERS, J. L., KING, B. S. y C. L. VARGAS S. 1983. Plagas de cultivos en América Central. Una lista de referencia. Ser. Tec., Boletín Tec. Nº 9. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 90 p.

DE LEON, G., LASSO, R. y B. NAME. 1984. Guía para el productor de tomate industrial. Publ. Divulg. s/n. MIDA. Panamá. 32 p.

TRANSMISION DE VIRUS POR INSECTOS

Ramón Lastra, Ph.D.*

Los virus de plantas son transmitidos en la naturaleza por diferentes agentes vectores, principalmente, ácaros, nemátodos, hongos e insectos. Entre estos, la Clase Insecta es la que cuenta con el mayor número de vectores capaces de transmitir estos agentes patógenos. La primera demostración experimental de la transmisión de un virus vegetal mediante un insecto se realizó en Japón a principios de siglo XX. Investigadores japoneses demostraron que la enfermedad conocida como enanismo del arroz era transmitida por los saltahojas Inazuma dorsalis y Nephotellix cincticeps (1895 y 1901). A partir de esa fecha se ha acumulado gran cantidad de información acerca de la transmisión viral por miembros de este grupo. La información que a continuación se presenta incluye las relaciones virus-vector y el papel importante que estos vectores juegan en la epidemiología de las enfermedades de origen viral.

Grupos vectores de virus

Cualquier insecto que se alimente de las plantas puede ser un vector potencial de los virus. El número de posibles combinaciones entre insectos, como vectores potenciales y virus es muy elevado, y sólo un porcentaje pequeño de estas posibles combinaciones ha sido estudiado hasta la fecha. Dentro de la Clase Insecta, se han reportado 18 familias las cuales poseen miembros que actúan como transmisores de virus. Los grupos más importantes de vectores están ubicados dentro de las familias Aleyrodidae, Aphididae, Cicadellidae y Delphacidae dentro del orden Homoptera y la familia Chrysomelidae dentro del orden Coleoptera aunque existen vectores de virus en varios otros ordenes de la Clase Insecta (Cuadro 1).

Forma de alimentación

La mayor parte de los vectores de virus de plantas conocidas hasta la fecha se encuentran dentro del orden Homoptera. Desde el punto de vista de la transmisión viral las partes bucales de los homoptera juegan un papel importante en la habilidad de este grupo como transmisores de virus. Las partes bucales de estos insectos se caracterizan por ser punzo-penetrantes, pudiendo chupar activamente la savia de las plantas.

El órgano penetrante es el estilete el cual está compuesto por un par de maxilas en su parte interior y un par de mandíbulas en la parte exterior. Estos componentes encajan perfectamente el uno con el otro

* Virólogo, Proyecto MIP, CATIE, San José, Costa Rica.

CUADRO 1. ORDENES DE LA CLASE INSECTA QUE POSEE MIEMBROS TRANSMISORES DE VIRUS

Orden	Familia	Tipo de Transmisión	Nº Especies	Nº Virus
Orthoptera	Acrididae (saltamontes)	mecánica	1	2
Dermaptera	Forficulidae (tijereta)	mecánica	1	1
Thysanoptera	Thripidae (thrips)	persistente, (circulativa)	4	1
Heteroptera	Lygacidae		2	1
	Miridae (chinches)		1	1
	Tingidae (chinche de cucaje)	persistente	2	2
Homoptera *	Aleyrodidae (moscas blancas)	persistente (circulativa)	3	20
	Aphididae (áfidos)	no-persistente y circulativo	200	170
	Cicadellidae (saltahojas)	persistente (circulativo, pro-pagativo)		
	Delphacidae (chicharritas)	persistente (propagativa)	22	23
	Membracidae		1	1
	Pseudococcidae (escamas)	semi-persistente, persistente	18	5
Lepidoptera	Pieridae (mariposas)	mecánica	1	1
Coleoptera	Chrysomelidae (coquitos)	semi-persistente (circulativo)	74	50
	Coccinellidae (mariquitas)		2	1
	Curculionidae (gorgojos)		11	1
	Meloidae		1	1
Diptera	Agromyzidae (minadores)	mecánica	2	3

* Grupo más importante como vectores de virus.

formando un estilete muy fino pero a la vez resistente. En el interior del estilete se encuentran dos canales, uno principal llamado canal alimenticio, mediante el cual el insecto ingiere el alimento. El segundo, más pequeño, es el canal salivar por el cual sale la saliva durante la alimentación. El estilete está resguardado por el labrum (labio superior) y el labium (labio interior). Este último posee un canal en su parte dorsal en el cual se mueve el estilete. Estas dos estructuras configuran lo que se llama "rostrum", estructura que le da protección al estilete y gran rigidez al órgano bucal (Fig. 1). Los órganos bucales están unidos al intestino mediante el esófago y en ésta zona se encuentra el órgano de bombeo. En insectos, el intestino tiene 3 partes: anterior, medio y posterior. El intestino anterior y posterior forman parte del exoesqueleto, en consecuencia, se cambian con cada muda del insecto. Ocurre lo contrario con el intestino medio, el cual permanece inalterado a través de las mudas. Su permeabilidad a las partículas virales son la clave de la transmisión viral en los virus con características de transmisión persistente.

La penetración del estilete en el tejido vegetal se hace con ayuda de la secreción salivar, la cual se secreta a través del canal de la saliva. Esta saliva se coagula dentro del tejido de la planta formando una vaina alrededor del estilete, la cual puede colorearse mediante safranina y de este modo se puede observar la forma de penetración del estilete en el tejido vegetal. Antes de alimentarse en una planta estos insectos prueban con el estilete la palatabilidad de su savia a nivel de las células epidérmicas. La alimentación se lleva a cabo en los vasos del floema por donde fluye la savia elaborada. Esta savia se encuentra en el floema bajo presión pasando rápidamente al insecto a través del canal alimenticio. Además, estos insectos pueden succionar el alimento activamente. La penetración del estilete se hace generalmente a través de los espacios intercelulares y para el caso de los afidos puede demorarse hasta media hora antes de que alcancen el floema. Sin embargo, los saltahojas, son más robustos por lo cual la alimentación puede iniciarse en pocos minutos.

Relación virus-vector

La relación entre los virus y sus vectores no consisten simplemente en una transferencia mecánica de los particulares virales. Algunos virus altamente infecciosos como el virus mosaico del tabaco (TMV) y el virus X de la papa (PVX), son eficientemente transmitidos por contacto ó por insectos masticadores, como es el caso de los saltamontes y larvas de lepidópteros. Sin embargo, los virus son por lo general altamente específicos en su transmisibilidad por un grupo taxonómico y en muchos casos su transmisión está limitada a una sólo especie de insecto vector.

Con el fin de aclarar las relaciones entre los virus y sus vectores se deben introducir los siguientes conceptos:

a) Tiempo de Adquisición: Es el tiempo mínimo que debe el insecto alimentarse sobre una planta enferma con el fin de adquirir el virus.

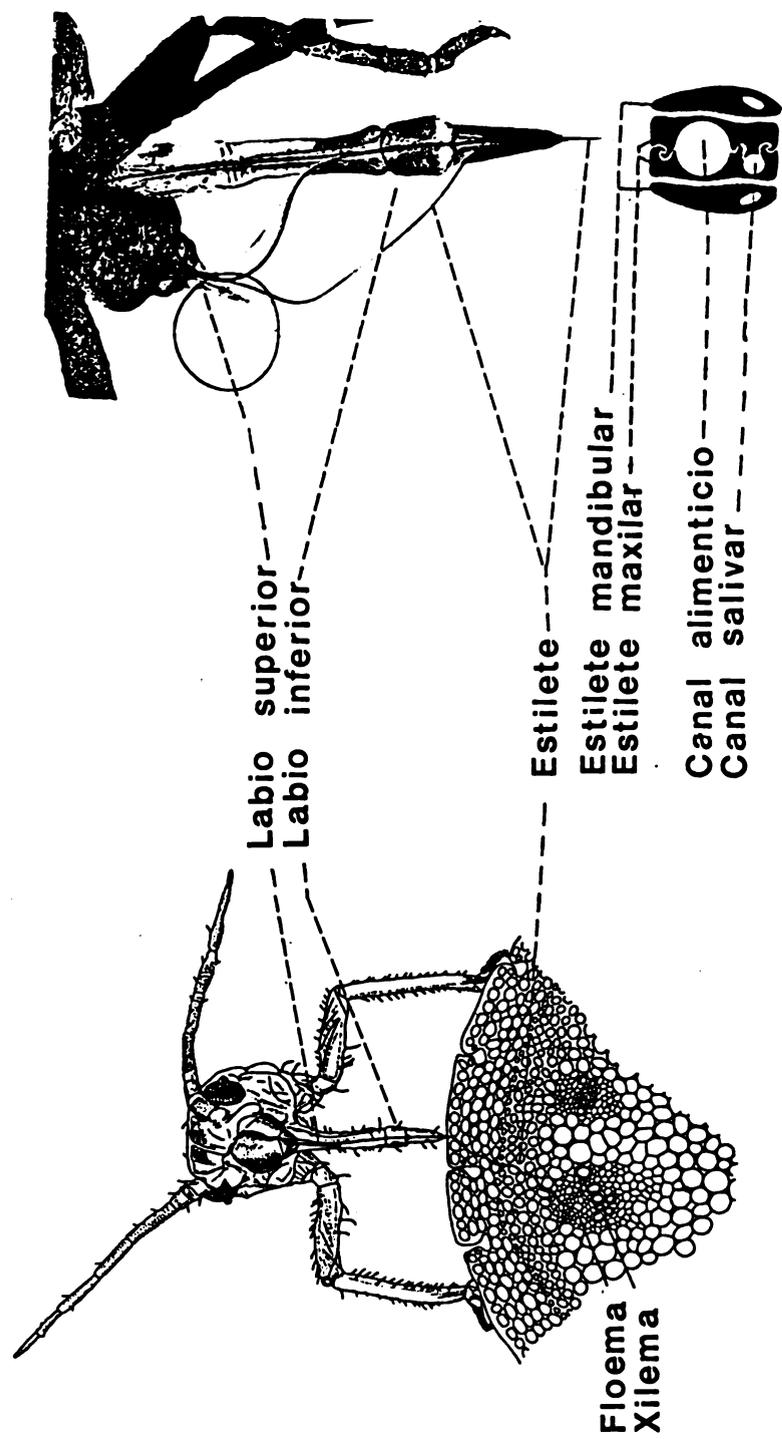


FIGURA 1. Partes bucales de insectos transmisores de virus.

b) Tiempo de Latencia o Incubación: Tiempo comprendido entre la adquisición del virus y el momento en que el insecto es capaz de transmitir el mismo.

c) Tiempo de Inoculación: Tiempo que el insecto requiere probar ó alimentarse en la planta sana para poder transmitir el virus.

d) Persistencia: Tiempo durante el cual el insecto se mantiene infeccioso después de la adquisición del virus.

En base a la persistencia del virus en el vector y a la habilidad de éste de transmitir la enfermedad, se han caracterizado los siguientes tipos de transmisión viral: no-persistente, semi-persistente, y persistente (circulatoria y propagativa). Estas diferencias básicas se refieren al tiempo de retención del virus por el vector, lo cual a su vez está relacionado con la habilidad del vector en transmitir la enfermedad (Cuadro 2).

En la transmisión de tipo no-persistente la retención del virus es muy corta, el insecto permanece infeccioso por un tiempo comprendido entre algunos minutos hasta unas pocas horas. En el caso de la transmisión semi-persistente el período de retención viral es más largo y puede llegar hasta 2 ó 3 días. En los virus con característica de transmisión persistente, el vector es capaz de permanecer infeccioso por vida ó por un tiempo relativamente largo. En los insectos con características de transmisión persistentes, los virus son ingeridos por el insecto durante su alimentación. Las partículas virales pasan a través del intestino medio a la hemolinfa, distribuyéndose de este modo por todo el cuerpo del vector. Las partículas virales invaden las glándulas salivares, pasando con la saliva a una nueva planta en el momento que el insecto se alimenta. Dentro del grupo de vectores persistentes se encuentran dos mecanismos de transmisión. En el caso de que las partículas virales únicamente circulen en el cuerpo del insecto, la transmisión se conoce como persistente circulatoria. En este caso, la habilidad de transmitir la enfermedad se mantiene por varios días hasta que se agoten las partículas virales que haya ingerido el vector. Este tipo de transmisión también se caracterizan por ser intermitente ó sea que el insecto puede dejar de transmitir el virus por un día para recuperar la capacidad de transmisión viral al día siguiente hasta que se agote su reserva viral. En el caso de la transmisión persistente propagativa, las partículas virales tienen la capacidad de infectar y multiplicarse en las células del insecto vector. Por lo tanto, el insecto no es sólo un reservorio de partículas virales sino que también propaga las mismas. Esta característica hace que el vector transmita la enfermedad durante el resto de su vida. La propiedad de algunos virus de multiplicarse en su insecto vector indica una relación muy especial del virus con las células del insecto y de la planta. En consecuencia estos virus son altamente específicos en cuanto a la planta y vector que son capaces de infectar. Al mismo tiempo se plantean interrogantes acerca del origen de este tipo de virus y a su capacidad de adaptación para poder reprodu-

CUADRO 2. CARACTERISTICAS DE LA TRANSMISION VIRAL POR INSECTOS

Características	No-persistente	Semi-persistente	Persistente Circulativo * Propagativo **
1. Periodo de adquisición	7 seg. - 10 min.	minutos-horas	horas a días
2. Periodo de latencia	no	no	días a semanas
3. Persistencia	corta (horas)	días (2-3)	largo (días), a veces vida insecto
4. Especialidad virus-vector	baja	mediana	muy elevada
5. Infectividad permanente después	no	no	si
6. Transmisión mecánica virus	común	posible, con difi- cultad	no
7. Ayuno insecto aumenta % transmisión	si	no	no
8. El virus se concentra en la planta	epidermis		
9. Tipo de síntomas en planta	parenquima mosaico	parenquima amarillamiento	mesofilo y floema enanismo, amarillamiento

* En la relación circulativa el virus circula internamente en el insecto pero no se multiplica en sus tejidos.

** En la relación persistente el virus se multiplica tanto en tejido vegetal como en el tejido del insecto vector.

cirse en dos tejidos diferentes.

Las relaciones virus-vector son importantes cuando se analizan los aspectos prácticos en cuanto a la infección y control de las enfermedades virales. La primera reacción en el control de los virus es la de alimentación del vector mediante la aplicación de insecticidas. Este tipo de práctica únicamente muestra beneficios cuando la relación virus-vector es del tipo persistente. La razón principal es la habilidad del vector de permanecer infeccioso de por vida, por lo tanto, eliminando al insecto se evita la propagación viral. Sin embargo, en el caso de los virus que tienen una relación con su vector de tipo no-persistente ó semi-persistente este tipo de control es contraproducente ya que simplemente por el hecho de probar la palatibilidad de una planta son capaces de transmitir la enfermedad. Bajo ésta situación, la eliminación del insecto no disminuye la capacidad de transmisión del vector. En períodos críticos se encuentran vectores infectados provenientes de otras áreas, lo cual hace impráctico el control de estas enfermedades mediante la aplicación de insecticidas.

BIBLIOGRAFIA

- BOSS, L. 1983. Introduction to Plant Virology. Pudoc, Wageningen, The Netherlands. 160 pp.
- CORBETT, M. K. and H. D. Sisler, (eds.). 1964. Plant Virology University of Florida Press. Gainesville. 527 pp.
- GIBBS, A. and B. D. HARRISON. 1976. Plant Virology. The Principales. E. Arnold Ltd. London. 292 pp.
- HARRIS, K. F. and K. MARAMOROSCH, (eds.). 1977. Aphids as virus vectors. Academic Press. New York. 559 pp.
- MARAMOROSCH, K. and F. HARRIS, (eds.). 1979. Leafhopper vectors and Plant Diseases Agents. Academic Press, Inc. New York. 654 pp.
- MATTHEWS, R.E.F. 1981. Plant Virology. Academic Press Inc. New York. 897 pp.

RESULTADOS AGRO-INDUSTRIALES Y ECONOMICOS DE SIETE AÑOS DEL PROGRAMA DE CONTROL BIOLÓGICO DE Diatraea spp. EN CAÑA DE AZÚCAR/

Luis Narvaes, M.Sc. *

Antecedentes

En 1972, recién creado el Departamento de Investigaciones Agrícolas del Ingenio Santa Rosa, ubicado en la Provincia de Panamá, se reiniciaron estudios anuales, para conocer cuál era el perjuicio agro-industrial y económico que producían los barrenadores del género Diatraea, en los campos de caña de azúcar de este Ingenio. Estos estudios fueron iniciados en 1961 por el actual Jefe de este Departamento pero, aparentemente, ellos fueron interrumpidos en el lapso comprendido entre los años 1964 y 1971. En seis años de estudio se comprobó lo siguiente:

1. Los daños de la plaga habían aumentado, en relación a los niveles previamente encontrados entre 1961-1963. Se evidenciaba una tendencia hacia el incremento de la plaga.

2. En promedio, se encontró que una de cada dos cañas era barrenada y 11 de cada 100 entrenudos eran dañados, por los barrenadores de este género.

3. Por medio de dos estudios específicos, realizados en zafros diferentes, se comprobó que, en promedio, se pierde 1.25 libras de azúcar (refino) por tonelada de caña, por cada 1% de incremento en el daño de entrenudos (intensidad de daño).

4. Muestreos sistemáticos realizados en zafra, dieron los siguientes resultados (Cuadro 1).

5. Se encontró que, a diferencia de muchos países de América en donde predomina la especie Diatraea Sacharalis (F) en los campos del Ingenio, más de 90% de la población corresponde a Diatraea Tabernella (Dyar).

6. Se investigó el control natural de la plaga, determinándose que sólo el díptero Paratheresia Claripalpis efectúa un control de relativa importancia, el cual es insuficiente para frenar el incremento del barrenador. Por ello, concluyó en que era necesario reforzar su acción con especies exóticas o importados.

* Entomólogo, Departamento de Investigación Agrícola (DIA), Ingenio Santa Rosa (Azucarera Nacional), Aguadulce, Panamá.

Las libras de azúcar recuperadas por TC, se originan en la multiplicación de la reducción por el factor 1.25 (Libras de azúcar recuperable por TC, por cada 1.0% de reducción en la intensidad).

La columna de toneladas molidas, corresponde a la caña de hacienda, en cada zafra y las TA recuperadas corresponden a las toneladas molidas, multiplicadas por las libras recuperadas, por tonelada molida, sobre 2,000.

Finalmente, la última columna a la derecha indica el valor del azúcar recuperada con base a un valor asignado de B/.100.00 la tonelada corta.

Se consideró beneficios económicos del programa a partir de la zafra 80, calculándose en B/.614,959 el valor del total estimado del azúcar recuperada en el lapso entre las zafras 1980 a 1985, por efectos del Control Biológico.

El Cuadro Nº 6 complementa al 5, explicando la forma como se calculó el gasto, a partir de los costos anuales de Sanidad Vegetal y por medio de la cual se arriba al Costo total de B/.258,100.

La recuperación económica del Programa alcanza la relación Beneficio/Costo = 2.4:1, hasta la Zafra 1985.

Otros Costos y Beneficios

Algunos costos, tales como estudios previos, adiestramientos y asesorías, anteriores al inicio del Programa (1973-77), no han sido incluidos pero, tampoco se consideran otros importantes beneficios de difícil evaluación aunque, sin duda, de valor muy superior a los costos indicados. A saber:

1. Reducción en el daño de "corazones muertos" y de su efecto en la producción y longevidad de los campos.

2. Efecto diferido del control biológico establecido, en las próximas cosechas.

3. Efectos colaterales del programa en campos de colonos o productores independientes.

CUADRO 1. INTENSIDAD E INFESTACION DE Diatraea EN CAÑA DE 1972 A 1978

Año Agrícola	Zafra	Intensidad %	Infestación* %
1972 - 1973	1973	10.9	44.0
1973 - 1974	1974	11.0	51.7
1974 - 1975	1975	14.8	57.9
1975 - 1976	1976	10.5	39.6
1976 - 1977	1977	9.4	43.5
1977 - 1978	1978	11.3	44.7
Promedio	-	11.3	46.9

* Infestación es el 1% de cañas barrenadas.

Instalación y Desarrollo del Programa

En 1977, convencida la Gerencia de la necesidad de intensificar el control de la plaga, se autorizó al DIA a iniciar este Programa. Se procedió entonces a realizar las siguientes tareas:

1. Obtener la asesoría de un especialista del Commonwealth Institute of Biological Control (IBC), con sede en Trinidad (W.I.).
2. Construir y habilitar un laboratorio entomológico.
3. Contratar un Ingeniero Agrónomo y adiestrarlo en el Ingenio Rio Paila de Colombia.
4. Seleccionar y preparar el personal de laboratorio y de campo.
5. Probar y ajustar los métodos y procedimientos importados, a nuestra realidad.

Luego de los problemas y adaptaciones normales en estos casos, durante 1978, el programa se consolidó en el año 1979, con producciones y colonizaciones del microhimenóptero, Apanteles flavipes (cam.) parásito de larvas, de origen hindú, obtenido en el IBC.

En los siete años del Programa, se liberó en todos los campos de caña del Ingenio y en algunos de colonos, las siguientes cantidades del parásito (Cuadro 2).

Resultados Agro-Industriales

Desde la zafra de 1979 o sea, desde el inicio del Programa, se observó un claro y creciente control de la plaga. El Cuadro 3 y la Figura 1 muestran

resultados muy concluyentes.

CUADRO 2. PARASITOS LIBERADOS DE 1978 A 1984 PARA CONTROL DE Diatraea EN CAÑA

Año	Nº de Apanteles	Año	Nº de Apanteles
1978	277,920	1982	1'570,600
1979	1'198,550	1983	2'097,900
1980	1'174,300	1984	2'087,300
1981	1'716,950	Total:	10'123.520

CUADRO 3. INTENSIDAD E INFESTACION Diatraea EN CAÑA DESPUES DEL CONTROL BIOLOGICO

Año Agrícola	Zafra	Intensidad (%)	Infestación (%)
1978 - 1979	1979	10.1	39.2
1979 - 1980	1980	7.8	32.2
1980 - 1981	1981	7.2	35.9
1981 - 1982	1982	6.7	32.3
1982 - 1983	1983	5.9	33.0
1983 - 1984	1984	5.3	27.0
1984 - 1985	1985	4.7	21.7

Como evidencia del efecto del Programa, el Cuadro Nº 4, presenta el Pol Final y las correspondientes libras de azúcar por Tonelada de Caña de las zafas comprendidas entre 1973 y 1985.

Este Cuadro se subdivide en tres períodos: El primero comprende las zafas de 1973 a 1978, cuando no se había iniciado el Programa o aún no se evidenciaban sus efectos (Z-1979). Los promedios fueron de 13.58 en Pol y 175.1 Libras de Azúcar (Base Refino) por tonelada de caña (TC). El segundo período (Zafas 79-82) fue un lapso difícil de analizar ya que, mientras el Control Biológico y la consiguiente reducción de la plaga ocurrían, en beneficio del rendimiento azucarero, la roya hizo estragos en los campos de caña, reduciendo el contenido azucarero y obligando al cambio de variedades. Por ello, no hay mejoras aparentes en el rendimiento de la caña de Hacienda (13.59 de Pol y 175.3 Lbs. por TC). Sin embargo, es razonable asumir que, si no hubiera estado operando el Programa de Control Biológico, el rendimiento azucarero hubiera caído, el menos, en parte de este período.

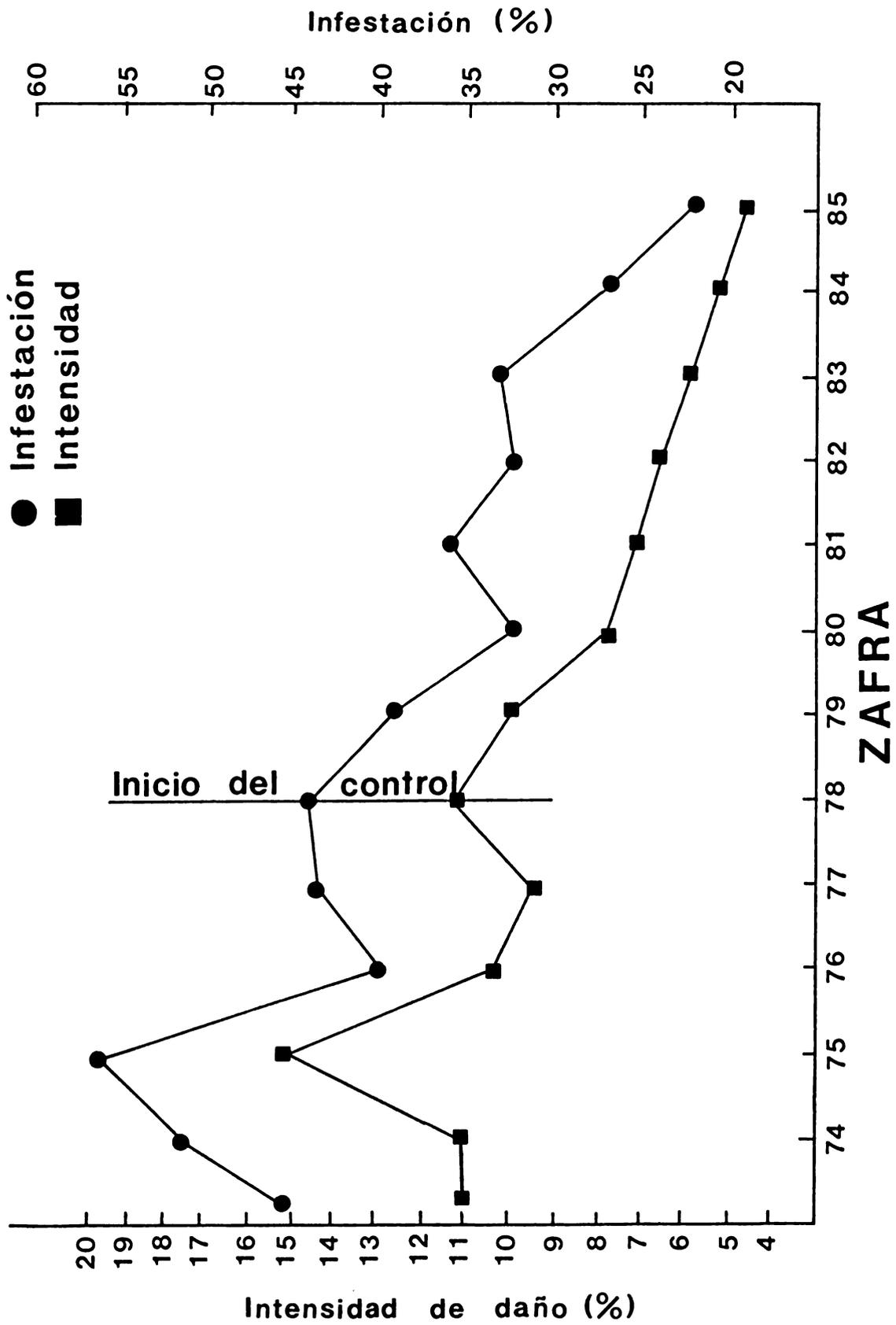


FIGURA 1. Control Biológico de *Diatraea* en Caña de Azúcar en Aguadulce, Provincia de Coclé. Disminución del daño e infestación se inició en forma paulatina desde 1978 hasta 1985.

El tercer período (1983-1985) acusa un franco mejoramiento de los jugos. En promedio, se alcanzó 14.65 de Pol y 189.0 Libras por TC.

CUADRO 4. POL FINAL Y LBS AZ/PON DE CAÑA DE HACIENDA Z-73/
Z-85

Zafra	Po1	Lbs	Prom x Período		Observaciones
			Po1	Lbs	
1973	12.41	160.1			
1974	13.22	170.5			
1975	14.38	185.5	13.58	175.1	Anterior al Control
1976	13.90	179.3			
1977	13.78	177.8			
1978	13.13	169.4			
1979	14.26	184.0			
1980	13.52	174.4			
1981	13.67	176.3	13.59	175.3	Ajuste Varietal
1982	13.57	175.1			
1983	15.31	197.5			
1984	13.97	180.2	14.65	189.0	Efecto Combinado Variedades y Control
1985	14.68	189.4			

Entre el primer y tercer período, el incremento en azúcar por TC, fue de 13.9 libras, el cual se debe, sin duda a dos razones: El cambio varietal y el Control Biológico. Si se acepta como cierta la recuperación de 1.25 libras de azúcar por TC, por cada 1.0% de reducción en el daño (Intensidad), resulta que la recuperación de 6.7 libras por TC, correspondería al Control Biológico y 7.2 libras al cambio de variedades y posiblemente, algún otro factor.

Resultados Económicos

El Cuadro 5 presenta, sinópticamente, los Gastos de Operación del Programa y su efecto en la Intensidad de Daño, azúcar recuperada y valor estimado de la misma.

Los gastos que se anotan por año, son proporciones del monto total gastado en la Sección de Sanidad Vegetal, dentro de la cual se manejó el Programa. Esta sección conduce otras operaciones tales como evaluaciones y estudio de otras plagas y de enfermedades y en los últimos años, el laboratorio Agroquímico.

La columna de Reducción de Intensidad, se elaboró restando el % de cada año del promedio 1973-78 que fue de 11.3%.

CUADRO 5. COSTOS Y BENEFICIOS DEL PROGRAMA DE CONTROL BIOLÓGICO DE Diatraea spp.

Campaña	Gastos B/.	Intensidad %	Reducción de Intensidad	Az. Recuperada Por Tc. (Lbs.)	Toneladas Molidas	Tons. Az Recuperada	Valor Estimado
1973-1978		11.3 (Promedio de 6 Zafras)		-	-	-	-
1978-1979	28,800	10.1	1.2	-	-	-	-
1979-1980	34,600	7.8	3.5	4.37	377,514	824.86	82.486
1980-1981	39,400	7.2	4.1	5.12	312,420	799.80	79,980
1981-1982	44,200	6.7	4.6	5.75	362,908	1,043.36	104,336
1982-1983	42,800	5.9	5.4	6.75	333,999	1,127.25	112,725
1983-1984	39,700	5.3	6.0	7.50	354,864	1,330.75	133,075
1984-1985	28,600	4.7	6.6	8.25	248,139	1,023.57	102,357
Totales	B/.258,100						B/.614,959

RELACION BENEFICIO/COSTO=2.4:1

NOTA: Reducción de Intensidad, es la diferencia entre el promedio de 1973-1978 (11.3%) y la de cada zafra del Programa.

CUADRO 6. COSTOS DEL PROGRAMA DE CONTROL BIOLÓGICO DE Diatraea
EN CAÑA DE 1978 A 1985

Zafra	Costo Total de Sanidad (B/.)	Proporción de Costo del Prog. (%)	Costo del Programa (%)
1979	33,900	85	28,800
1980	40,700	85	34,600
1981	43,800	90	39,400
1982	49,100	90	44,200
1983	61,150	70	42,800
1984	56,700	70	39,700
1985	47,700	60	28,600
Total Costo en Siete Años			B/.258,100

EL CONTROL BIOLÓGICO COMO TÁCTICA DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

José Rutilio Quezada, Ph.D.*

Introducción

DeBach 1974, al referirse al control biológico, lo hace en estos términos: "El control biológico en un sentido ecológico se puede definir como la regulación, por medio de enemigos naturales de la densidad de población de otro organismo a un promedio menor del que existiría en ausencia de tales enemigos". Esta definición no abarca el grado de control biológico en un sentido económico ni mucho menos su manipulación por el hombre, o sea que es una definición del control biológico natural, que se da como producto de la coevolución de los organismos. La utilización intencional de enemigos naturales de las plagas para regular sus poblaciones involucra una serie de actividades que forman parte del mundo (DeBach, 1969).

El control biológico clásico es una forma del control biológico aplicado que abarca el descubrimiento, importación y establecimiento de enemigos naturales exóticos con el fin de regular poblaciones de plagas introducidas o nativas en un país o región determinada.

El caso más famoso de control biológico clásico es el de la escama algodonosa, Icerya purchasi Mask, que habiendo sido introducida desde Australia en 1868, llegó a constituirse en la peor plaga de los cítricos de California. En 1878 se envió a un entomólogo explorador, Albert Koebele, hacia Australia. Después de varias peripecias, Koebele logró hacer pequeños envíos de la catarinita depredadora Rodolia cardinalis Muls. (Coleoptera: Coccinellidae), la que establecida en las zonas cítricas infestadas de California, terminó con la plaga y resolvió el problema en forma permanente. La catarinita ha sido subsecuentemente introducida en muchos países del mundo en donde ha aparecido la plaga y en prácticamente todos se ha resuelto el problema con su acción depredadora (DeBach, 1969; Huffaker y Messenger, 1967).

El Caso de la Mosca Prieta de los Cítricos en El Salvador

La mosca prieta de los cítricos, cuyo nombre científico es Aleurocanthus woglumi Ashby, es un pequeño insecto del orden Homoptera, familia Aleyrodidae. Es nativa del sureste de Asia, y su distribución en el continente asiático incluye Pakistán, Malaya, Indonesia, las Islas Filipinas, Formosa, China y Corea. De ahí fue introducida en forma accidental en México, encontrándose actualmente en todo Centro América, varios países

* Entomólogo, Proyecto MIP, CATIE, Turrialba - Costa Rica.

de Sur América y algunas islas del Caribe. Existe también en algunas regiones citrícolas de los Estados Unidos (Texas y Florida), Kenia, Sur Africa, las Islas Seycheles y las Azores.

Plantas hospederas. Aparte de diversas especies de cítricos, la mosca prieta también ataca a un número regular de plantas de distintas familias. Shaw (1950) hizo un reporte de las plantas hospederas de la plaga en México, con una amplia lista que incluye especies comunes en nuestra región, como el guayabo (Psidium guajava); marañón (Anacardium occidentale L.), pacún (Sapindus mukorossi Gaertn.); anona (Anona muricata L.), mango (mangifera indica L.) y "mamón" (Melicoca bijuga Jacq.).

Introducción a El Salvador

La mosca prieta de los cítricos fue introducida en El Salvador por el año de 1965, cuando el autor principal tuvo ocasión de observar pequeñas infestaciones en naranjos del área de Quezaltepeque, Departamento de La Libertad. Berry (1959), en su obra "Entomología Económica de El Salvador", nos informa que: "hasta hoy el A. woglumi no ha sido encontrado en El Salvador". Tomando en cuenta que este entomólogo tenía una gran experiencia con esa plaga (Clausen y Berry (1932), podemos asegurar que su presencia no iba a pasarle desapercibida. Esto apoya la hipótesis de que la mosca prieta fue introducida en la época apuntada. Las observaciones antedichas han sido corroboradas en conversaciones con personas relacionadas con la agricultura (ingenieros agrónomos, agricultores, etc.), que también notaron la aparición de A. woglumi por este tiempo.

Dispersión de la mosca prieta

Durante tres años (1969-1972) se llevaron a cabo estudios sobre la mosca prieta, cuya dispersión desde el área de Quezaltepeque a otras regiones ha sido bastante rápida, al grado que actualmente se le encuentra en todas las zonas citrícolas del país, con ciertas limitaciones en su avance en plantaciones localizadas arriba de los 1000 metros de altura. La dispersión de la plaga es favorecida por el movimiento de plantas jóvenes desde viveros infestados.

Daños

Cuando las infestaciones de la mosca prieta son ligeras o están en su fase inicial, los daños a las plantaciones no son importantes. Infestaciones medianas y fuertes, si no son controladas debidamente, pueden tener efectos graves, ya que la cosecha de naranjas se ve reducida grandemente. La cantidad de savia chupada por millones de ninfas recibe la producción. Un daño derivado de la infestación es la formación de películas de fumagina en el haz de las hojas, que da un aspecto negruzco a los árboles. Las hojas manchadas son afectadas en su poder fotosintético al bloquearse el paso de la luz, un hecho que sin duda influye en el vigor y la producción de los cítricos.

Ciclo Biológico

La mosca prieta pasa por los siguientes estadios en su ciclo biológico:

a) huevo, que dura entre 10 y 18 días, b) ninfa I, entre 8 y 10 días, c) ninfa II, entre 9 y 12 días, d) ninfa III, entre 10 y 14 días, e) pupa, entre 24 y 32 días, f) adulto. La duración de cada estadio tiene oscilaciones como las indicadas, independientemente de la estación del año. El estadio de pupa, sin embargo, parece prolongarse más durante la época seca.

Después de aparear las hembras comienzan a depositar sus huevos, lo que hace en una forma espiral que les es típica. Los huevos son depositados en el envés de las hojas, de preferencia en brotes jóvenes. La hembra inicia su oviposición en un punto de la hoja, y de ahí va moviéndose y sucesivamente depositando sus huevos hasta formar la espiral. Otros detalles de la biología de la mosca prieta son discutidos más ampliamente por Quezada (1974) y Quezada et al (1974).

El Control Natural de la Mosca Prieta

Como factores físicos de control natural se destacan la temperatura y la humedad que decididamente tienen su influencia en la distribución, abundancia y duración del ciclo biológico de la mosca prieta. En efecto, la temperatura alta y la humedad baja (durante la estación seca) producen la desecación de huevos y primeros estadios ninfales. Indudablemente esos factores afectan también el número de adultos. La humedad parece ser el factor más crítico, ya que durante la época seca sucumben más del 70% de huevos y ninfas. En contraste, en plena época lluviosa, la desecación de esos estadios apenas sobrepasa el 20%. Durante la estación seca, asimismo, los distintos estadios tienden a prolongarse y la abundancia relativa de la plaga es menor, sobre todo en lo referente a formas adultas. Las poblaciones se levantan en cuanto se inician las lluvias. La condición fisiológica de las plantas hospederas influyen también en la abundancia de la plaga. En efecto, cuando se inician las lluvias, los cítricos producen nuevos brotes y la presencia de hojas jóvenes proporciona sitios de oviposición y alimentación ideales para el desarrollo del insecto.

Como factores bióticos de control, se ha comprobado que A. woglumi tiene en el área algunos enemigos naturales cuya importancia en la dinámica de sus poblaciones es notable. Se identificaron dos depredadores: el coccinélido Delphastus sp., cuyas larvas y adultos devoran activamente los huevos y ninfas; y el neuróptero Chrysopa sp. Los factores climáticos afectan también a estos enemigos naturales, cuya acción decae mucho a principios del año, y con lo cual las poblaciones de la plaga tienen la ventaja de levantarse pronto al iniciarse las lluvias. Es hasta que avanza la estación lluviosa que los depredadores mencionados comienzan a multiplicarse.

Otro enemigo natural es el hongo Aschersonia aleyrodis Webber. El hongo depende de condiciones óptimas de humedad para multiplicarse, por lo que su acción es más notable durante la época lluviosa. Puede atacar desde las primeras ninfas hasta las pupas, y en ciertas circunstancias su ataque puede ser mayor que el de los depredadores juntos. Comienza apareciendo como una aureola amarillenta alrededor de las ninfas. Después de su micelio crece y toma un color escarlata. Posteriormente su color se vuelve pálido, el micelio se seca y cae, o vuela arrastrado por el viento.

Importación y establecimiento de Encarsia (Prospaltella) opulenta

Pequeñas cantidades del parásito Encarsia (Prospaltella) opulenta nos llegaron de la Isla de Barbados y del Norte de México. Después, en julio de 1971, pudimos importar una buena cantidad de avispidas, obtenidas en el Laboratorio de Control Biológico de México. Así fueron liberadas a fines de ese mes 3.000 avispidas en dos manzanas de naranjas en Quezaltepeque. La infestación de ese entonces era extremadamente fuerte. En noviembre del mismo año la plantación quedó limpia de la plaga. Otra introducción importante fue hecha en abril de 1972, cuando se liberaron un total de 20,000 parásitos en distintos sitios del área citrícola central del país. En término de unas seis semanas los parásitos en todos esos lugares se reproducían por millares, con lo que podían ser colectados por medio de aspiradores especiales para trasladarles a plantaciones situadas en lugares más apartados. Resultó también práctico el llevar follaje infestado con plaga (pero a la vez parasitado) y colocarlo entre las ramas de los árboles. En todos los sitios en que se liberaron los parásitos (Cuadro 1) la plaga fue controlada, quedando reducida a densidades tan bajas que no causan daño a los árboles.

Resultados y Conclusiones

Los estudios de tablas de vida de la mosca prieta mostraron que tanto los factores físicos como bióticos causan una mortalidad natural considerable de la plaga.

Con todo eso, todas esas fuerzas naturales no eran insuficientes para disminuir las poblaciones de la plaga a un nivel tolerable. En efecto, un 80% de las pupas sobreviven y producen adultos. Esta era la situación típica antes de la introducción del parásito E. (P.) opulenta.

Obviamente, se necesitaba un factor de mortalidad que fuera clave en el control de la plaga. El parásito mencionado era ese factor que se necesitaba. Una vez que se estableció, y el control biológico de A. woglumi fue logrado, nuestros estudios de tablas de vida nos mostraron que con la acción de E. (P.) opulenta solamente un 8% de las pupas sobrevivían. E. (P.) opulenta produjo un completo control biológico, en el

CUADRO 1. HUERTOS DE NARANJOS EN DONDE SE HICIERON LIBERACIONES DE Encarsia (Prospaltella) opulenta, DE 1970 A 1972 EN EL SALVADOR

Localidad	Propiedad	Manzanas	Número Parásitos Liberados	Método
Quezaltepeque	Santa Cruz	2	3.000	Directo
San Andrés	ENA	2	3.000	Directo
Sitio del Niño	La Argentina	140	280.000	Directo y follaje*
Aguilares	San Lucas	12	7.000	Directo
Sitio del Niño	Las Brisas	2	3.000	Directo
El Congo	San Carlos	8	1.000	Directo
Cojutepeque	Viveros	1	1.000	Directo
Opico	La Bendición	18	100.000	Follaje
El Salitre	La Elsa	2	10.000	Follaje
Quezaltepeque	Río Claro	18	100.000	Follaje
Cuyultitán	Las Brisas	2	10.000	Follaje
Quezaltepeque	Melba	1	1.000	Directo
Totales		208	519.000	

* Cantidades de parásitos en follaje son sólo estimadas..

sitio de su liberación, en menos de seis meses, más o menos en el lapso de tres generaciones de su huésped. Este hecho está de acuerdo, y sirve de soporte, a la teoría de Clausen (1951), que propone que un enemigo natural efectivo logra el control biológico de una plaga, en su sitio de liberación, en tres años o en el lapso de tres generaciones del huésped.

Es interesante hacer notar que la mosca prieta se ha dispersado desde El Salvador a Guatemala más o menos desde 1973. Pero con ella también se ha movido su parásito, Encarsia (Prospaltella) opulenta, que la mantiene bajo control. El autor pudo seguir el movimiento de ambos organismos, entre 1978 y 1980, desde las áreas fronterizas con El Salvador hasta la zona de Retalhuleu, cerca de la frontera con México, a lo largo de la carretera sur. Este fenómeno, que DeBach (1971) designa como ecesis, ha favorecido a los cítricos guatemaltecos durante varios años. Sólo en las zonas aldoneras, por obvias razones, ese equilibrio se perturba, al igual que ocurre en El Salvador, y como demostraron Velis y Mira (1978).

Se espera que con prácticas de buen manejo de plagas, que incluyen el uso juicioso de insecticidas para el tratamiento de otras plagas, la mosca prieta no vuelva a ser más una amenaza para nuestros cítricos. Es deseable continuar importando nuevas colonias del parásito para asegurar un complemento genético más amplio. Asimismo, la importación de otras especies de parásitos establecidos en México puede ayudar a complementar la acción de *E. (P.) opulenta* y producir un grado aún más completo en control biológico de la mosca prieta.

Manejo Integrado de Plagas en Cítricos

El establecimiento del parásito *Encarsia (Prospaltella) opulenta* y el control biológico de la mosca prieta no significa que nuestros cítricos estén libres de la amenaza de la plaga. Para poder mantener el equilibrio ya establecido y aumentar las posibilidades de un control permanente se necesita llevar a cabo ciertas prácticas que se resumen así:

1. Aprovechamiento del control biológico existente.
2. Tratamientos químicos juiciosos, cuando sean necesarios.
3. Inspección del naranjal después del tratamiento.
4. Control biológico en los viveros.
5. Propiciar los depredadores y patógenos.
6. Establecimiento de un programa de manejo integrado de plagas, con impulso a:

a) Estudios biológicos de las especies de plagas potenciales y reales, estableciendo sus ciclos biológicos, potencial reproductivo, factores biológicos y físicos que les afectan, etc. Se trata, en resumen, de hacer estudios bioecológicos completos de tales especies.

b) Estudios similares sobre los enemigos naturales de las plagas reales y potenciales.

c) Estudios que conduzcan al establecimiento de niveles económicos de las principales plagas. Esto involucra el desarrollo de métodos de muestreo adecuados, estadísticamente aceptables, para determinar los niveles de poblaciones que se pueden tolerar en una plantación, sin que los árboles sean afectados en su fisiología normal y sin que la producción de fruta sufra mermas.

d) Selección de los insecticidas más apropiados, sus formulaciones y combinaciones más convenientes, y sus métodos de aplicación más prácticos y efectivos. También habrá que determinar la época más estratégica para controlar las plagas cuando se haga necesario, con un mínimo de perturbación de balance natural, de costos para el agricultor y de contaminación ambiental.

e) Importaciones de otros enemigos naturales exóticos para com-

plementar la acción de los ya importados. Es importante desarrollar y estimular la importación de depredadores y parásitos de otras plagas, como la escama nieve, Unaspis citri.

BIBLIOGRAFIA

- BERRY, PAUL A. 1959. Entomología económica de El Salvador. Boletín Técnico Nº 24. Publicaciones del Servicio Cooperativo Salvadoreño-Americano. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Santa Tecla. 255 páginas.
- CLAUSEN, C.P. 1951. The time factor in biological control. Journal of economic entomology. Vol. 44, Nº 1, págs. 1-9.
- CLAUSEN, C.P. y P. A. BERRY. 1932. The citrus blackfly in Asia, and the importation of its natural enemies into tropical America. U. S. Department of Agriculture. Tec Bull. 320. 59 págs.
- DEBACH 1971. Fortuitous biological control from Ecdysis of natural enemies. Entomological essays. Hokuryukan Pub. Co. Tokyo. 293-307.
- QUEZADA, J. R.; C. CORNEJO; A. DE MIRA y F. HIDALGO. 1974. Control biológico e integrado de la mosca prieta de los cítricos en El Salvador. U. de El Salvador. Dept. Biología. 39 págs.
- QUEZADA, J. R.; CARLOS CORNEJO; ARELI D. DE MIRA y FRANKLIN HIDALGO. 1974. Principales especies de insectos asociados a los cultivos cítricos en El Salvador. Boletín MAG.
- QUEZADA, J. R. 1974. Biological control of Aleurocanthus woglumi (Homoptera: Aleyrodidae) in El Salvador. ENTOMOPHAGA 19(3): 243-254.
- SHAW, J. G. 1950. Hosts of the citrus blackfly in Mexico. U. S. Dept. Agric. Bureau of Entom. and Plant. Quarant. E-798. 16 págs.
- VELIS, M. y A. DE MIRA. 1978. Evaluación de parásitos de la mosca prieta de los cítricos, A. woglumi en El Salvador. VI Reunión Nacional de Control Biológico. Cuñacán, México. Págs. 161-173.

INSECTOS PLAGAS DE LOS FRUTALES Y MEDIDAS PARA SU CONTROL

José Rutilio Quezada, Ph.D.*

Introducción

Una discusión completa de las plagas que afectan los frutales en Centro América resulta difícil por su amplitud. Sin embargo, se aprovechan las experiencias obtenidas trabajando en cultivos de cítricos durante algunos años, tanto en El Salvador como en otros del área. Esta discusión, presentada dentro del marco filosófico del MIP, puede resultar útil para los propósitos del seminario-taller que ha tenido a bien invitarnos. Muchos conceptos discutidos aquí pueden tener aplicación a otros frutales aparte de los cítricos. En efecto, los frutales tienen como característica común el de ser cultivos perennes o semiperennes, lo que les vuelve bastante estables como ecosistemas, en contraste con los cultivos anuales. Como consecuencia, sus problemas de plagas se pueden manejar con relativa facilidad. En esta discusión se hace un recuento de las principales especies de plagas de los cítricos, de sus enemigos naturales, así como de la aplicación de algunas tácticas MIP, que debidamente integradas, puedan garantizar una producción adecuada con un uso mínimo de plaguicidas (Quezada et al, 1974).

Principales Insectos Asociados a los Cítricos

No queremos limitarnos a hacer un listado de "plagas", sino presentar un panorama general de la entomofauna asociada a los cítricos, en los que pocas especies pueden adquirir el carácter de verdadera plaga, y donde existen muchas formas de insectos benéficos que mantienen bajo control a aquellas potencialmente dañinas. Es bastante difícil entender las múltiples y complicadas relaciones que existen entre las especies de insectos encontradas en las plantaciones de cítricos, así como el saber con certeza cómo el clima afecta sus poblaciones. Sin embargo, hay ciertas observaciones básicas que se reportan aquí, y que pueden ayudar a ese entendimiento. Se espera que este resumen estimule el interés del agricultor en el conocimiento de los insectos en su naranjal, y despierte la inquietud del técnico para orientar mejor su valiosa labor de extensión agrícola.

* Entomólogo del Proyecto MIP, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Censo de Poblaciones - Metodología

Para conocer la abundancia relativa y la distribución de las especies de insectos deben visitarse en forma regular, varios naranjales, en las zonas de cultivo más representativas de El Salvador. La plantación se inspecciona en su totalidad, tomándose muestras de follaje, o frutos cuando tengan insectos asociados a ellos. En unas tarjetas especiales se anotan los datos pertinentes que incluyan la jurisdicción, extensión del naranjal, variedades, especies de insectos encontradas, enemigos naturales presentes, etc. Las muestras se colocan en bolsas de papel o de plástico y se llevan al laboratorio para su examen al microscopio estereoscópico. Luego las muestras se colocan en "cajas de recuperación". El fondo se cubre con papel toalla para absorber el exceso de humedad de la muestra. De este modo, después de unos días, podrán recuperarse los insectos que emergen de la muestra: parásitos, depredadores, formas juveniles de los insectos chupadores, etc.

Las muestras se pueden tomar también de árboles de patios de residencias, o localizados a lo largo de los caminos. Muchos de estos árboles tienen el papel de reservorios de valiosos enemigos naturales.

Para estudiar la biología de algunas especies se usan plantitas de naranjo colocadas en macetas e infestadas con el insecto objeto de estudio.

Ciertos insectos benéficos se colectan en frascos o tubos para trasladarlos a otras plantaciones y ayudar a su dispersión.

En general, las mismas especies se hallan distribuidas en toda el área centroamericana, con ciertas variaciones locales. Esto puede deberse a la poca extensión de las áreas de cítricos, así como a la relativa uniformidad climática de los sitios en que son cultivados. A continuación se presentan los principales grupos y especies observadas, con anotaciones especiales sobre la escama nieve, Unaspis citri y las moscas de la fruta, dada su importancia como plagas claves. Seis órdenes de los insectos se encontraron con mayor frecuencia. Se considera que algunas de estas especies son "plagas reales", o sea que constituyen una amenaza para los cítricos, en contraste con otras especies que son sólo "plagas potenciales". Estas son aquellas que sólo alcanzan el nivel de plaga debido a perturbaciones de diversa naturaleza, aunque normalmente se encuentran en equilibrio biológico debido a la acción de sus enemigos naturales.

Orden Homoptera, Familia Coccidae, Escama nieve, Unaspis citri Comstock

Esta es una de las plagas que más daños causa a los árboles de cualquier edad, atacando sus troncos, ramas, follaje y frutos. Su nombre alude al aspecto blanco que presentan los troncos de los árboles infestados. Esto se debe a los numerosos cuerpos de los machos que son blancos. Los escudos de las hembras son oscuros y se confunden con el color de los troncos. Las infestaciones de la escama nieve pueden ser muy severas,

al grado que los árboles pierden ramas enteras o mueren gradualmente por completo. Estas infestaciones ocurren al final de la época seca. Aunque no hay información sobre niveles críticos, es conveniente practicar el control cuando comienza el ataque a los troncos, pues de otro modo puede infestar ramas, e incluso, en casos extremos, las hojas y frutos. En Florida, Brooks (1964) ha desarrollado información amplia sobre la biología, ecología y control de la escama nieve.

La escama nieve no parece tener enemigos naturales efectivos en el país. Sin embargo, hay varios organismos que actúan sobre ella. Se ha observado la acción, a veces fuerte, del afelínido Aspidiotiphagus citrinus Craw., una minúscula avispa que desarrolla en los cuerpos de hembras y machos. Algunos depredadores como el coccinélido Chilocorus cacti L. también atacan a la escama, así como el hongo patógeno Aschersonia aleyrodis Webber. Se han hecho intentos, sin éxito, de introducir el depredador coccinélido Telsemia sp. desde la isla de Fiji, de parte del autor. Existe también potencial de introducir el parásito Aphytis lingnanensis, raza de Hong Kong, que está probando su efectividad en Florida.

En el Cuadro 1 se presenta una lista de los insectos asociados a los cítricos y sus enemigos naturales.

Orden Díptera, Moscas de las Frutas

Las moscas de las frutas (familia Tephritidae) que existen en el país pertenecen a los géneros Anastrepha y Ceratitis. A. ludens Lw., A. striata Schiner, y A. serpentina Wied., son predominantes, aunque es sabido que hay otras especies más (Berry, 1959). Cuando las hembras depositan sus huevos en los frutos lo hacen por medio de un largo ovipositor. Las larvas desarrollan dentro del fruto, el cual por lo general cae al suelo mostrando una lesión necrótica típica.

La mosca del mediterráneo, Ceratitis capitata Wied., está ya presente en todos los países centroamericanos, en los que afecta la citricultura en forma severa. El Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) mantuvo un laboratorio en San José, Costa Rica, para la producción masiva de moscas estériles, con una producción semanal de 60 millones, y las cuales se liberaban en Guatemala. Además se producían parásitos como Biosteres longicaudatus y B. concolor, así como Pachycrepoides vendimiae, que se liberaban en Costa Rica en intentos de aumentar la mortalidad por medio del método biológico.

C. capitata es capaz de atacar los frutos de café, aunque sin dañar el grano en sí, pero produciendo caída prematura de los frutos y por lo tanto pérdidas al cultivo. Esta situación entre los cultivos de café y cítricos en relación con la plaga es muy importante de tomar en cuenta para las estrategias de su control.

Las frutas caídas, sobre todo por el ataque de plagas, deben ser enterradas, por lo menos 20 cms. En el caso de las moscas de las frutas,

ese procedimiento es indispensable. Una modificación valiosa consiste en abrir zanjas de unos 50 cms. de profundidad por 50 cms. de lado, colocar la fruta dañada dentro de ellas, cubriendo la zanja con un marco provisto de malla fina, suficientemente capaz de retener a las moscas que emerjan, pero que a la vez deje salir a los parásitos que las han atacado, para que éstos continúen su acción benéfica. Existen renovados intentos de erradicar a la "moscamed" del área Centroamericana usándose la técnica del insecto estéril y otras medidas de control químico y biológico.

Consideraciones sobre Otras Plagas

Existen otras especies de organismos que, no siendo insectos, pueden afectar a los cítricos. Tal es el caso de los ácaros y los caracoles. Los ácaros son artrópodos del orden Acarina, existiendo entre ellos especies fitópagas como el ácaro raspador, Phyllocoptruta oleivora y la arañita roja, Panonychus citri. En plantaciones bien manejadas esos ácaros no representan un gran problema, ya que la fruta que el primero raspa y le da un tono café oscuro no pierde aceptación en el mercado. Existen ácaros depredadores de la familia Phytoseidae y coleópteros Coccinellidae que ejercen un buen nivel de control sobre ellos. El ácaro raspador sufre también el ataque del hongo Hirsutella thompsonii. Las aplicaciones de insecticidas y fungicidas hechas sin el debido cuidado pueden conducir a un desbalance que se refleja en "explosiones" de ácaros.

En cuanto a los caracoles, éstos son moluscos que en ciertas condiciones y lugares pueden afectar plantitas en los viveros o árboles bien establecidos, y que atacan el follaje, las flores y aún frutos verdes. Son generalmente manejables con prácticas culturales o con el uso de cebos.

Conclusiones y Recomendaciones: El Manejo Integrado de Plagas

1. Fertilización y manejo adecuados

El naranjal debe ser objeto de una fertilización que esté acorde con la variedad sembrada y al tipo de suelos y los más recientemente usados análisis de hojas, son valiosos para establecer un programa de fertilización, correcto. Las plantas sanas podrán soportar mejor los ataques de las plagas y rendir mejores cosechas, por lo que este componente es de gran importancia.

2. Conservación e incremento de la fauna benéfica nativa

En esto es importante no sólo el uso de insecticidas selectivos, sino su adecuada aplicación. Las inspecciones de la plantación, la certeza de la necesidad de hacer las aplicaciones, los tratamientos por parcelas, etc., pueden ayudar a conservar los enemigos naturales; además, éstos pueden ser estimulados a criarse, ya sea en plantas ornamentales o bien en insectarios especialmente contruidos y diseñados.

Lo anterior nos lleva a la práctica de manipulación de enemigos

naturales. Estos pueden encontrarse en los naranjales o en diversas especies ornamentales. El agricultor o técnico interesado podrá detectar colonias de insectos benéficos después de familiarizarse con ellos. Plantas ornamentales como los clavelones, Hibiscus Rosa-sinensis L., se infestan de áfidos y escamas. De ellos puede recogerse depredadores como Azya luteipes, Hippodamia sp., así como parásitos. El laurel de la India, Ficus benjaminica L., a menudo se infesta con escama roja de las Indias, con lo cual se reproducen en él los valiosos depredadores Scymnus sp. Las plantas ornamentales son así verdaderos "insectarios naturales". Basta liberar unas cuantas parejas en un naranjal para que se establezcan y multipliquen. En el caso de la mosca prieta, que ha sido controlada biológicamente por el parásito Encarsia (Prospaltella) opulenta Silvestri, importado de México, el procedimiento para diseminarlos en otras plantaciones es el siguiente: se toman muestras de follaje infestado en donde el parásito esté establecido, colocándose en frascos de vidrio con una malla fina en su abertura. A los pocos días se pueden obtener cientos de avispietas y liberarlas en el naranjal. Una modificación de este método consiste en contar los renuevos o "chupones" de naranjos infestados con mosca (a la vez parasitada por la avispa) y atarlos entre el follaje de plantas infestadas en donde se desee establecer a los parásitos.

3. Importación de Enemigos Naturales

Cuando una plaga como la escama nieve no tiene enemigos naturales nativos suficientemente efectivos, se necesita importar otros del extranjero. La cooperación internacional es en este sentido necesaria y está disponible. En la importación de enemigos naturales se hace necesario establecer facilidades como un laboratorio de cuarentena, que puede estar o no asociado al insectario.

4. Prácticas Culturales

La limpieza y poda de los naranjales es necesaria para mantener una buena producción y que a su vez contribuya a disminuir los problemas de las plagas. Para estos efectos es recomendable realizar algunas prácticas sencillas como enterrar los frutos infestados y la importancia de controlar los hormigueros. Ya se ha mencionado cómo varias especies de insectos (escamas, áfidos, cochinillas, moscas blancas) reciben la atención de varias especies de hormigas, sobre todo de los géneros Acantholepis, Crematogaster, Oecophyla, Pheidole, Solenopsis y otros. Las hormigas son insectos sociales que han desarrollado en su evolución hábitos de frecuentar y cuidar insectos que producen mielecilla. Cuando en un árbol de naranjo se ven hormigas subir y bajar, es señal segura de que hay allí una colonia de insectos chupadores. Las hormigas son agresivas y protegen a los insectos del ataque de sus enemigos. Por lo general, interfieren mucho con ellos, de modo que los parásitos y depredadores son ahuyentados y no pueden depositar sus huevos o alimentarse de sus presas. Experimentos llevados a cabo en varios países y con distintos insectos han demostrado que el control biológico se reduce mucho o se puede volver inefectivo cuando hay hormigas asociadas a las plagas. Las hormigas cuidan también de la reproducción de sus protegidos

ya que esconden y cuidan de sus huevos y crías cuando las condiciones del clima son desfavorables. Es indispensable entonces; incluir entre las prácticas de control la destrucción de los hormigueros, o la colocación de barreras que impidan a estos insectos todo acceso a los árboles.

La limpieza de hierbas en el área basal del árbol, así como la eliminación de sus ramas muy bajas contribuye a mantener alejadas a las hormigas. Esto afirma la idea de que las prácticas culturales van de la mano con las otras medidas de control.

5. Niveles Críticos

Para poder establecer la necesidad real de una medida de control, sobre todo las aplicaciones de insecticidas, es fundamental la investigación sobre la biología y ecología de las principales plagas, lo que implica conocer su dinámica de población y los factores de tipo físico (temperatura, humedad relativa, etc.) y biológico (competencia, enemigos naturales) que determinan sus densidades. Al relacionar esos datos con el ataque al cultivo se llegará a establecer los llamados niveles económicos, y por lo tanto, pautas más exactas para tomar las decisiones de control.

Por lo menos las plagas principales deberían ser objeto de estudio, para que en unos años se acumule la información suficiente, se hayan desarrollado ya los mejores métodos de control y quede así establecido un programa dinámico para mantener las plantaciones de cítricos a un nivel de producción elevado, con costos mínimos para el agricultor, y contribuyendo a mantener el ecosistema libre de contaminación.

6. Control Químico

Pruebas y selección de los mejores insecticidas en el control químico. El uso de insecticidas selectivos, que destruyen a las plagas sin afectar mucho, o no afectar nada, a la fauna benéfica, es de una necesidad urgente. Cuando aparecen infestaciones altas de las plagas anteriormente citadas, casi siempre se hace necesario su control por medio de insecticidas. Sin embargo, es preciso considerar la mejor manera de hacer esas aplicaciones, que a menudo conducen a brotes de otras especies en forma repentina. Por lo general, en la época seca, de febrero a mayo, las poblaciones de enemigos naturales disminuyen, con lo cual las plagas aumentan su densidad. La mosca prieta, por ejemplo, aumenta mucho en esa época. Es hasta que avanza la estación lluviosa que los insectos benéficos y los hongos patógenos comienzan a producir mortalidad en las especies nocivas. Un tratamiento químico durante la estación seca, previa inspección cuidadosa del naranjal para determinar si en verdad se hace necesario, puede controlar bien las plagas. Es necesario evitar los llamados "tratamientos preventivos", que por lo general no están basados en una inspección del cultivo. Por ejemplo, quizá convenga tratar sólo unos cuantos árboles, o sólo una parte del naranjal. Así se evita el tratamiento masivo, con lo que el agricultor se ahorra dinero, a la vez que se mantienen en el naranjal refugios libres de residuos químicos para la multiplicación de los enemigos naturales. Un tratamiento con oleofolidol (mezcla de paratión con aceite mineral) es de lo más indicado

para destruir las poblaciones de escamas, moscas blancas y áfidos, el aceite "Triona" o el dimetoato son efectivos para el combate de la mosca prieta, añadiéndole un compuesto de cobre para el control de la fumagina.

Las moscas de las frutas pueden ser controladas con aplicaciones en manchón de proteína hidrolizada a la que se agrega Malatión y recogiendo los frutos caídos y enterrándolos. Las madrigueras de los "zompopos" o arrieras se fumigan con bromuro de metilo o bisulfuro de carbono o se les hacen aplicaciones de clordano. Ultimamente se ha aplicado con éxito el producto "Mirex 450" un cebo envenenado que las obreras llevan al nido. El uso de barreras y el control cultural (destrucción de colonias) puede ser evaluado e implementado también.

7. Vigilancia de la plantación después de los tratamientos

Es muy importante inspeccionar la plantación unas dos semanas después de un tratamiento, y continuar vigilándola a intervalos regulares.

Este es un modo de asegurarse de haber logrado un buen control de la plaga o plagas contra las que se hizo la aplicación, así como detectar los posibles brotes de otras especies contra las que el tratamiento no iba dirigido. Por ejemplo, la escama roja de Florida, que no es una plaga real, puede brotar súbita y severamente después de una aplicación de oleofolidol. Lo mismo ocurre a menudo con la escama roja de las Indias. Al detectar a tiempo esos brotes pueden corregirse pronto restableciendo la fauna benéfica, trayendo parásitos y depredadores de otros naranjales o de las plantas ornamentales en donde se estén reproduciendo.

8. Educación

Los programas de extensión agrícola se deben orientar a dar al agricultor los instrumentos más apropiados para que desarrolle y extienda su cultivo. Esto requiere que en los programas de formación de peritos agrónomos y de ingenieros agrónomos se incorporen materias y prácticas que hagan de ellos individuos capacitados para cumplir su valiosa misión.

El agroecosistema de los cítricos, como se señaló al principio, tiene todas las posibilidades de manejarse de manera racional y económica. Su condición de cultivo permanente le produce una estabilidad tal que las plagas se pueden controlar con una combinación inteligente de medidas culturales, biológicas o químicas, trabajando " con la naturaleza y no contra ella" y evitando caer en el "síndrome de los pesticidas" en que se han precipitado otros cultivos como el algodón en los países de Centro América.

CUADRO 1. ALGUNOS INSECTOS DE LOS CITRICOS Y SUS ENEMIGOS NATURALES

Insectos	Enemigos Naturales	Calidad
A. ORDEN HOMOPTERA		
<u>Unaspis citri</u>	<u>Aspidiotiphagus citrinus</u> (Hymenoptera: Aphelinidae)	parásito
	<u>Chilocorus cacti</u> (Coleoptera: Coccinellidae)	depredador
	<u>Aschersonia aleyrodis</u> (Hongo)	patógeno
	<u>Chrysopa sp.</u> (Neuroptera: Chrysopidae)	depredador
<u>Selenaspidus articulatus</u>	<u>Aphytis chrysomphali</u> (Hymenoptera: Aphelinidae)	parásito
	<u>Chilocorus cacti</u> (Coleoptera: Coccinellidae)	depredador
	<u>Scymnus sp.</u> (Coleoptera: Coccinellidae)	depredador
	<u>Aschersonia aleyrodis</u> (Hongo)	patógeno
<u>Lepidosaphes beckii</u>	<u>Aphytis lepidosaphes</u> (Hymenoptera: Aphelinidae)	parásito
<u>Chryromphalus ficus</u>	<u>Aphytis holoxanthus</u> (Hymenoptera: Aphelinidae)	parásito
<u>Chrysomphalus dictiospermi</u>	<u>Aphytis proclia</u> (Hymenoptera: Aphelinidae)	parásito
<u>Saissetia oleae</u>	<u>Scutellista cyanea</u> (Hymenoptera: Pteromalidae)	parásito
<u>Saissetia nigra</u>	<u>Azya luteipes</u> (Coleoptera: Coccinellidae)	depredador
<u>Saissetia</u>	<u>Salpinogaster sp.</u> (Diptera: Syrphidae)	depredador

Cont. Cuadro 1.

Insectos	Enemigos naturales	Calidad
<u>Aleurocanthus woglumi</u>	<u>Delphastus</u> sp. (Coleoptera: Coccinellidae)	depredador
	<u>Chrysopa</u> sp. (Neuroptera: Chrysopidae)	depredador
	<u>Prospaltella opulenta</u> (Hymenoptera: Aphelinidae) (Intrudido de México en 19171)	parásito
	<u>Aschersonia aleyrodis</u> (Hongo)	patógeno
<u>Toxoptera aurantii</u>	<u>Chrysopa</u> sp. (Neuroptera: Chrysopidae)	depredador
<u>Aphis spiraecola</u>	<u>Hippodamia</u> sp. (Coleoptera: Coccinellidae)	depredador
<u>Aphis gossypii</u>	<u>Aphidus (Lysiphlebus) testaceipes</u> (Hymenoptera: Braconidae)	parásito
		parásito
B. ORDEN LEPIDOPTERA		
<u>Papilio cresfontes</u>	<u>Oencyrtus</u> sp. (Hymenoptera: Encyrtidae)	parásito
	<u>Telenomus</u> sp. (Hymenoptera: Scelionidae)	parásito de huevos
	<u>Pteromalus puparum</u> (Hymenoptera: Pteromalidae)	parásito de pupas
<u>Rothschildia</u>	<u>Belvosia nigrifrons</u> (Diptera: Tachinidae)	parásito de pupas

Cont. Cuadro 1

Insectos	Enemigos Naturales	Calidad
	<u>Bacha</u> sp. (Diptera: Syrphidae)	depredador
	<u>Azya luteipes</u> (Coleoptera: Coccinellidae)	depredador
<u>Coccus hasperidum</u>	<u>Coccophagus gurneyi</u> (Hymenoptera: Aphelinidae)	parásito
<u>Icerya purchasi</u>	<u>Rodolia</u> sp. (Coleoptera: Coccinellidae)	depredador
	<u>Syneura cocciphila</u> (Diptera: Phoridae)	parásito
<u>Icerya similis</u>	<u>Rodolia</u> sp. (Coleoptera: Coccinellidae)	depredador
	<u>Syneura cocciphila</u> (Diptera: Phoridae)	depredador
<u>Planococcus citri</u>	<u>Symphorobius</u> sp. (Neuroptera: Sympherobiidae)	depredador
<u>Ferrisia virgata</u>	<u>Symphorobius</u> sp. (Neuroptera: Sympherobiidae)	depredador
<u>Aleurothrixus floccosus</u>	<u>Amitus spiniferus</u> (Hymenoptera: Aphelinidae)	parásito
	<u>Aneristus</u> sp. (Hymenoptera: Aphelinidae)	parásito
	<u>Encarsia</u> sp. (Hymenoptera: Aphelinidae)	parásito
	<u>Eretmocerus</u> sp. (Hymenoptera: Aphelinidae)	parásito
	<u>Signiphora</u> sp. (Hymenoptera: Signiphoridae)	parásito

Cont. Cuadro 1.

Insectos	Enemigos Naturales	Calidad
	<u>Lespesia</u> sp. (Diptera: Tachinidae)	parásito de pupas
	<u>Enicospilus americanus</u> (Hymenoptera: Ichneumonidae)	parásito de pupas
C. ORDEN HYMENOPTERA		
<u>Trigona</u> spp.	---	---

BIBLIOGRAFIA

- BROOKS, R. F. Control of citrus snow scale, Unaspis citri (Comst.) Florida Proc. Fla. State Hort. Soc. 77 (66-70). 1964.
- QUEZADA, J. R. Notes on the Biology of Rothschildia aroma (Lepidoptera: Saturniidae), with special reference to its control by Pupa Parasites in EL Salvador. Annuals Entomological Society of America. Vol. 60. Nº 3, págs. 595-599. 1967.
- QUEZADA, J. R. Algunas especies de artrópodos y sus enemigos naturales en El Salvador. COMUNICACIONES. 2a. Epoca. Vol. 1, Nº 1. Págs. 19-28.
- QUEZADA, J. R.; CORNEJO, C.; A. de MIRA e HIDALGO F. Principales especies de insectos asociados a los cultivos de cítricos en El Salvador. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) Santa Tecla. 49 págs. 1974.
- QUEZADA, J. R.; CORNEJO, C.; A. de MIRA e HIDALGO F. Control Biológico e Integrado de la Mosca Prieta de los Cítricos. Aleurocanthus woglumi Ash., en El Salvador. Boletín Especial, Depto. Biología. Univ. de El Salvador. 46 págs. 1974.

POSIBILIDADES DE MANEJAR EL CULTIVO DE FRIJOL DE SOYA CON UN MINIMO DE PLAGUICIDAS

José Rutilio Quezada, Ph.D.*

Introducción

Son pocas las referencias acerca del cultivo de frijol de soya en condiciones "naturales". Ignoffo y sus colaboradores (1976), trabajando en Missouri, plantaron frijol de soya sin usar plaguicidas y encontraron buena cantidad de depredadores, parásitos y patógenos que ejercían un control natural suficiente para regular las poblaciones de plagas potenciales a niveles tolerables. La llamada "técnica del cultivo sucio" (implicando la presencia de insectos a niveles de población tradicionalmente considerados peligrosos) ha sido desarrollada por trabajadores del control biológico en cítricos (DeBach, 1974) y alfalfa (Stern et al, 1959). En El Salvador se ha probado con algodón (Quezada, 1977) y frijol de soya (Quezada, 1979).

El cultivo del frijol de soya está siendo objeto de un gran impulso en algunos países como los Estados Unidos, México, Brasil, China, Colombia, etc., debido a su alto contenido proteínico y su potencial como fuente de alimentación humana. Además, los derivados de la soya tienen demanda como bases para la industria de aceites, margarinas, concentrados y muchos más.

Es cosa común que cuando un cultivo se comienza a incrementar en un país, su aceptación va aparejada con la adopción de una tecnología tradicional que no siempre resulta la más conveniente y beneficiosa. Uno de los aspectos tecnológicos que se adopta en cuanto se comienza a cultivar el frijol de soya es el de recurrir al uso de plaguicidas, tanto aplicados al suelo como al follaje, para suprimir las poblaciones de insectos supuestamente dañinos, a menudo desconociéndose si en realidad lo son, y haciendo caso omiso de la presencia de insectos benéficos o sin tomar en cuenta la resistencia del cultivo al ataque de insectos ni las consecuencias que el mal uso de los insecticidas podría acarrear. El presente trabajo es el resultado de tres años de observaciones, en los que se sembró consecutivamente una manzana de frijol de soya sin el uso de insecticidas con los objetivos siguientes: a) conocer las principales especies de insectos que se asocian al cultivo de la soya, determinándose cuales constituyen plagas reales o potenciales; b) determinar las especies de enemigos naturales presentes en el cultivo, estableciendo relaciones con insectos fitófagos; c) sentar las bases para estudios más detenidos sobre el problema.

*Entomólogo del Proyecto MIP, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Materiales y Métodos

Con ligeras variaciones, se procedió de la siguiente manera en el cultivo y su manejo. Se dispuso de una manzana de terreno en Quezaltpeque, Departamento de La Libertad, El Salvador, para el cultivo de soya. El lugar está localizado en uno de los valles interiores del país, a unos 450 mts. s.n.m., de suelo franco arenoso, con una precipitación promedio de 1600 mm. El frijol de soya se plantó la tercera semana de julio, habiéndose preparado el terreno después de haber sido plantado con maíz. La distancia entre surcos fue de 70 cms., y las plantas de soya, después del raleo, se dejaron a 10 cms. de distancia una de la otra. Se usó inoculante (Nitragina) para la semilla y se aplicó fertilizante (20-20-0) a razón de 150 lbs/mz. a la siembra, y sulfato de amonio al principio de la floración (más o menos 35 días después). El suelo fue inspeccionado siguiendo el surco dejado por la aradura para detectar densidades de larvas de "gallina ciega", Phyllophaga spp. u otros insectos del suelo, los que resultaron ser poco frecuentes, confirmando la no necesidad de aplicarle insecticidas. El campo se inspeccionaba cada semana en un día fijo para tomar datos sobre el desarrollo vegetativo, anotándose la altura de la planta, número de nudos. Al transcurrir las semanas se incorporaban datos sobre número de flores y vainas. Estos datos se tomaron durante todo el ciclo, usando la terminología de Fehr et al (1971). También se tomaban muestras de hojas para examinar en el laboratorio y anotar la presencia de huevos, ninfas u otros estadios de insectos y ácaros. Se colocó también una trampa malaise durante ocho horas en cada día de visita para colectar insectos que sobrevolaban el cultivo. No se usaron herbicidas y las malezas fueron removidas a mano.

Discusión de Resultados

La figura 1 muestra el comportamiento general de la variedad Lucerna, que fue la que mejor se adaptó a las condiciones del suelo y clima ya descritos, llegando a alcanzar una altura promedio mayor de 1 metro, con un desarrollo promedio de 18 nudos, vigoroso follaje, suficiente floración y producción de vainas.

Los insectos del suelo, dadas sus bajas densidades, no afectaron nunca la plantación. En cuanto ésta se estableció, aparecieron las tortuguillas (Cerotoma sp., Diabrotica sp) y atacaron el follaje, pero el vigor de las plantas les permitió resistir sin afectarse su crecimiento. Estos insectos siempre estuvieron presente, aunque en densidades decrecientes, mientras el cultivo tenía follaje verde (Figs. 2 y 3).

También se presentaron larvas de lepidópteros, como el gusano cabezón, Urbanus proteus (Fig. 4) y el "pega-pega", Hedylepta indicata, cuya presencia era notable al verse las hojas pegadas, dentro de cuyo pliegue estaban las larvas. Estas eran atacadas por parásitos inchnemónidos (Toxophoroides sp.) y eulófidos (Elachertus sp.) aún no determinados, así como avispas del género Polistes que habitaban en panales protegidos en árboles de los cercados. Aparecieron así mismo larvas de Heliothis

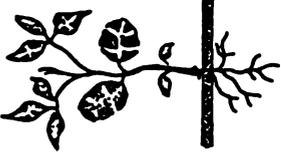
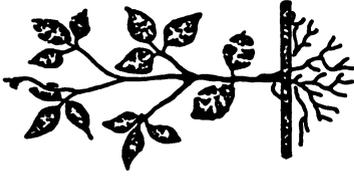
	<p>GERMINACION (0-1 semana)</p> <p><u>Phyllophaga</u> <u>Cerotoma</u> <u>Colaspis</u> <u>Diabrotica</u> <u>Agrotis</u></p>
	<p>TRES NUDOS (2-3 semanas)</p> <p><u>Phyllophaga</u> <u>Cerotoma</u> <u>Anticarsia</u> <u>Pseudoplusia</u> <u>Hedylecta</u> <u>Elasmopalpus</u> <u>Maruca</u> <u>Thrips</u> <u>Bemisia</u> <u>Afidos</u></p>
	<p>CUADRO NUDOS (3-4 semanas)</p> <p><u>Cerotoma</u> <u>Anticarsia</u> <u>Pseudoplusia</u> <u>Hedylecta</u> <u>Elasmopalpus</u> <u>Maruca</u> <u>Thrips</u> <u>Bemisia</u> <u>Afidos</u></p>
	<p>FLORACION (5-6 semanas)</p> <p><u>Pentatomidos</u> <u>Etiella sp.</u> <u>Epicauta</u> <u>Elasmopalpus</u> <u>Maruca</u> <u>Heliothis</u> <u>Afidos</u></p>
	<p>FRUCTIFICACION (10-12 semanas)</p> <p><u>Pentatomidos</u> <u>Etiella sp.</u> <u>Epicauta</u> <u>Elasmopalpus</u> <u>Heliothis</u></p>
	<p>PRE-COSECHA (14-15 semanas)</p> <p><u>Ephestia</u> <u>Bruchidos</u></p>

FIGURA 2. Principales especies de insectos que atacan a la soya en distintas etapas de desarrollo



FIGURA 3. Cultivo establecido de la variedad Lucerna.

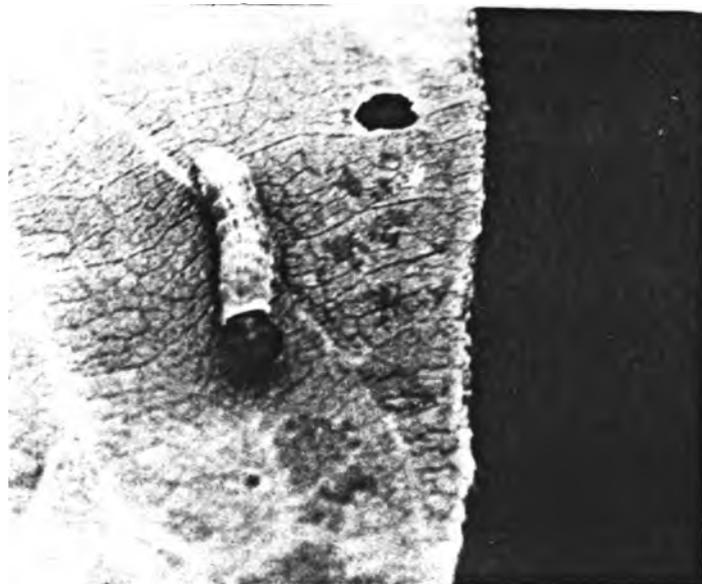


FIGURA 4. Larva del gusano cabezón, Urbanus proteus.

zea, Trichoplusia ni, Anticarsia sp., Pseudoiplusia sp. y Estigneme acreae, pero todos en densidades bajas y a menudo mostrando parasitismo o síntomas de virosis.

Las flores y vainas fueron atacadas por chinches hediondas, Nezara viridula, que presentaban en pequeñas colonias en algunas partes del cultivo. Sus masas de huevos eran atacadas por avispidas de la familia Scelionidae (probablemente Telenomus). Entre las semillas recolectadas se observó un porcentaje bajo de ellas manchadas, con signos del ataque de este chinche, tal como lo describen Thomas et al (1974). La semilla dejada en el campo fue atacada por la palomilla Ephestia cautella, que a la vez se presentó parasitada por un inchneumónido, Venturia canescens (Fig. 5).

Algo que merece un cuidado especial es el hecho que las virosis (no determinadas) fueron raras en 1976, pero su diseminación aumentó en los siguientes años, así como las poblaciones de áfidos (Aphis spiraeicola y A. gossypioi). Estos insectos aparecen primero en las malezas que invaden el cultivo o están adyacentes a él, sobre todo en plantas de la familia Compositae. La frecuencia de plantas de soya con síntomas de virosis fue mayor cerca de esas plantas hospederas de los áfidos, los que se muestrearon capturándolos en trampas de agua (Fig. 6). En las condiciones del ensayo, las plantas enfermas simplemente se removieron a mano, así como las malezas.

En cuanto a los rendimientos, la variedad Lucerna probó ser superior a FAO 27395 y Mandarin, tal como se muestra en el Cuadro 1.

CUADRO 1. RENDIMIENTOS (LIBRAS POR MANZANA) DE LAS VARIETADES DE FRIJOL DE SOYA LUCERNA, FAO 27395 Y MANDARIN EN QUEZALTEPEQUE, EL SALVADOR (1976-1977-1978)

Variedad	1976 (lbs./mz.)	1977 (lbs./mz.)	1978 (lbs./mz.)
LUCERNA	2938	2876	3225
FAO 27395	2190	2035	
MANDARIN		1812	1781

Como ha sido señalado en muchas ocasiones, un problema grande en

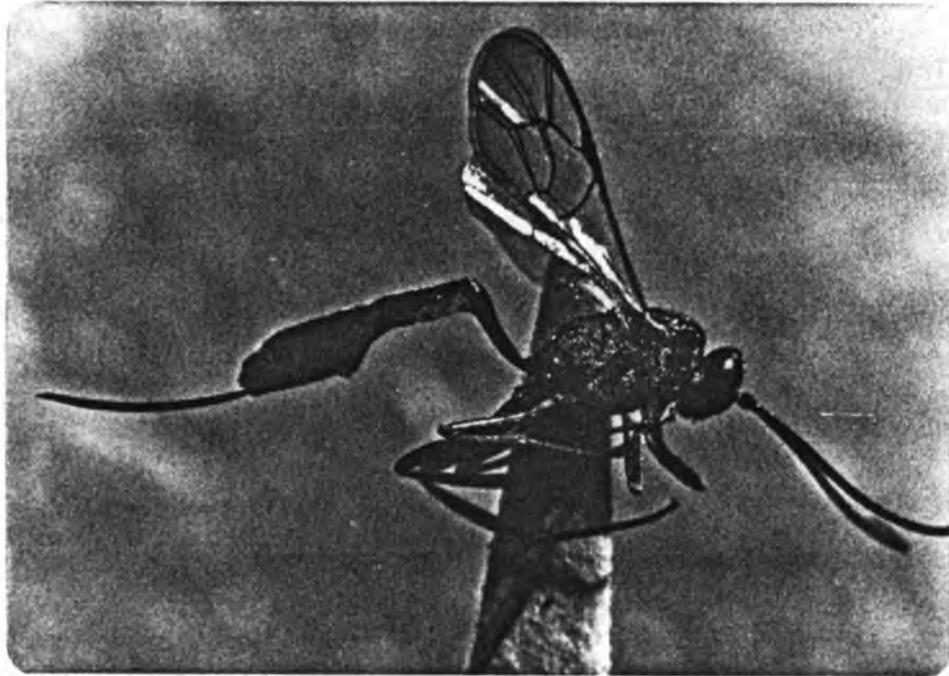


FIGURA 5. Venturia canescens, parásito de la palomilla del grano, Ephestia cautella.



FIGURA 6. Trampa de agua para afidos.

el cultivo del frijol de soya es el mercadeo y la aceptación por parte de la población como fuente alimenticia de alta calidad protefínica. Al sembrarse la soya como aquí queda resumido, los costos por manzana llegan y aún sobrepasan los 600 dólares, con lo cual no resulta rentable por las condiciones de un mercado no bien desarrollado y sin mucho estímulo.

Este ensayo, llevado a cabo durante tres años consecutivos, tiene valor tanto académico como práctico, ya que demuestra que un cultivo que se comienza a implementar en determinada región ó país tiene las posibilidades de ser manejado para lograr la maximización de su rendimiento, con un mínimo de gastos de parte del agricultor y un uso también mínimo de perturbación ecológica por el uso indiscriminado de insecticidas. Es evidente que los rendimientos de la variedad Lucerna se pueden elevar si se manipulan otros factores como la densidad, distanciamientos, fertilización y otros.

Se recomienda que al considerarse la adopción y/o ampliación del cultivo de la soya, se haga emprendiendo ensayos tendientes a producir información acerca de las plagas reales o potenciales, así como de los depredadores, parásitos y patógenos que puedan afectar sus poblaciones, mas o menos en las líneas del ensayo reportado, o como lo hizo Pacheco (1976) en el valle del Yaqui, Sonora, México. Así se evitará el caer en el mal uso de los plaguicidas, cuyos efectos perturbadores pueden ser múltiples, tal como ha ocurrido en cultivos como el del algodón en varias partes del mundo, incluyendo nuestros países centroamericanos.

BIBLIOGRAFIA

- DEBACH, P. Biological Control by Natural Enemies. Cambridge University Press. Londres. 323 págs. 1974.
- FEHR, W. R., et al. Stage of Development Descriptions for Soybeans, Glycine max (L.) Merril. Crop Science 11:929-930. Crop Science of America. 1971.
- IGNOFFO, C. M., et al. Natural Biotic Agents Controlling Insect Pests in Missouri Soybeans. World Soybean Research. Proceedings of the World Soybean Research Conference. The Interstate Printers and Publishers, Inc. págs. 561-578. 1976.
- PACHECO, F. Seasonal and daily fluctuation of soybean insect population in the Yaqui Valley, Sonora, México. World Soybean Research. Proceedings of the World Soybean Research Conference. The Interstate Printers and Publishers, Inc. págs. 584-593. 1976.
- QUEZADA, J. R. Hallazgo de dos enemigos naturales del picudo del algodón,

Anthonomus grandis en El Salvador. Memorias V Reunión de Técnicos de Control Biológico. Ciudad Victoria, México. 1977.

QUEZADA, J. R. Cultivo del Frijol de Soya sin Uso de Plaguicidas en El Salvador. XXV Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras. 8 págs. 1979.

STERN, V. M.; R. F. SMITH; R. van den BOSCH y K. S. HAGEN. The integration of chemical and biological control of the spotted alfalfa aphid. The integrated control concept. HILGARDIA 29:81-101. 1959.

THOMAS, G.D., et al. Southern green stink bug: influence on yields and quality of soybeans. Jour. Econ. Ent. 67(4): 501-503. 1974.

INTRODUCCION DE LA MOSCA DEL MEDITERRANEO (Ceratitis capitata Wied.) Y EVOLUCION DEL PROGRAMA MOSCAMED EN PANAMA

Ing. Melquifades Rojas A.*

Introducción

La República de Panamá posee una extensión de 77,082 Km. Se ubica entre los L 79°10' N y L 92°40' N y entre los L 77°15' W y L 83°04' W, siendo la parte más estrecha de Meso América, cuyo istmo la une con el Continente Suramericano. Esta posición geográfica le confieren características ecológicas propicias para una heterogénea comunidad vegetal con abundantes hospederas de la Mosca del Mediterráneo.

Este insecto eurífago-termal encuentra en este medio desde el nivel del mar hasta los 2,000 m sobre el nivel del mar, un amplio rango de especies de maduración escalonada, lo que le permite condiciones óptimas para su adaptación. La Mosca del Mediterráneo es originaria de Africa Oriental. Actualmente se encuentra distribuida en los cinco Continentes. En Panamá se detectó por primera vez a finales de 1963, en la Comunidad de Paso Canoas, Provincia de Chiriquí, zona fronteriza con la República de Costa Rica.

Este trabajo tiene por objeto presentar los antecedentes históricos de este insecto en Panamá y sintetizar las actividades realizadas durante los 22 años transcurridos después de la introducción de esta plaga, especialmente en relación a diferentes alternativas de control.

Detección de la Moscamed

Muestreo post-aparición en Costa Rica:

Después de su detección en la República de Costa Rica en 1955, se iniciaron en Panamá los primeros monitoreos utilizando trampas Steiner. Se hicieron muestreos intensivos, distribuyendo varios cientos de trampas en la Provincia de Chiriquí, concentrando la densidad de éstas en la franja fronteriza, con preferencia en zonas urbanas y suburbanas y en áreas con abundante producción citrícola y otras especies frutales.

Actividades post-entrada en Panamá:

Período 1963-1970: Detectada la Mosca del Mediterráneo, se intensificaron los muestreos y se inició el control químico con Lebaycid y Malation acompañado de prácticas culturales, tales como colección y entierro de frutas caídas. Se inicia el uso de trampas McPhail y se establece el puesto de Cuarentena en Risacua. También se refuerzan los puestos de Puerto Pedregal, Puerto Armuelles, Aeropuerto Enrique Malek y Paso Canoas.

* Parasitólogo, Sub-Dirección de Sanidad Vegetal, MIDA, Región 1, David, Chiriquí, Panamá.

Período 1971-1975: Se reduce la aplicación masiva de insecticidas, se continúan los trameos (Steiner, McPhail), las prácticas culturales y legales. Se hacen aplicaciones localizadas de mezclas insecticidas-melaza e insecticida-proteína hidrolizada en áreas con índices de infestación altos (> a 1.0)**. Por otro lado, se inicia la lucha biológica y autocida con la liberación de parásitos y de insectos estériles, recibidos de los Laboratorios OIRSA, en San José, Costa Rica (Cuadros 1 y 2).

CUADRO 1. PARASITOS RECIBIDOS DEL LABORATORIO DE CONTROL BIOLÓGICO DE OIRSA, SAN JOSE, COSTA RICA

Año	Especies Entomofagas			Total
	B. longicaud*	B. concolor*	A. indica**	
1971	1,274,000	-	-	1,274,000
1974	39,352,375	-	-	39,352,375
1975	56,569,120	3,743,400	3,040,000	63,352,520
TOTALES	97,195,495	3,743,400	3,040,000	103,978,895

* Hymenoptera: Braconidae

** Hymenoptera: Eulophidae

CUADRO 2. TOTAL DE PUPAS ESTERILES DE MOSCAS DEL MEDITERRANEO (*Ceratitis capitata* Wied.), RECIBIDAS DE LOS LABORATORIOS DEL OIRSA, SAN JOSE, COSTA RICA, DURANTE TRES AÑOS

Año	Número de Pupas Recibidas
1971	171,000
1974	19,200,000
1975	37,200,000
TOTAL	57,117,000

Período 1976-1985: Se suspende la liberación de material biológico y se continúan los trameos, el control químico localizado, legal y las prácticas culturales.

$$** I = \frac{M}{t \times d}$$

I = Índice de infestación

M = Moscas capturadas

t = Nº de trampas

d = Período entre revisados en días.

Distribución de la Moscamed en Panamá

Muestreos periódicos realizados en otras Provincias (Veraguas, Herrera, Los Santos, Coclé, Panamá) demuestran la ausencia de esta plaga en otras zonas del país. Durante 22 años se ha mantenido confinada en la Provincia de Chiriquí, alcanzando una máxima dispersión de 68 Km del lugar de detección (La Pita, Corregimiento de Chiriquí). Esta provincia ocupa una extensión de 8,758 Km², y se encuentra ubicada en la parte occidental de la República de Panamá, colindando con Costa Rica.

Dinámica de Población de Moscamed

El monitoreo de poblaciones de insectos plagas da una respuesta de la densidad y diversidad de especies en un momento y una localidad determinada, así como la dinámica de éstos (fluctuaciones temporales). Los Cuadros 3 y 4 presentan información sobre monitoreo de la década del 70 en Panamá.

CUADRO 3. NUMERO DE TRAMPAS DE CAPTURA (STEINER Y CARTULINA) DE MOSCA DEL MEDITERRANEO (Ceratitis capitata Wied.) POR PROVINCIA DESDE 1970 A 1980

Año	Provincias						Total
	Chir.	Ver.	Coclé	Herr.	Los Sant.	Pmá.	
1970	500	--	--	--	--	--	500
1971	500	--	--	--	--	--	500
1972	500	--	--	--	--	--	500
1973	400	--	--	--	--	--	400
1974	400	--	--	--	--	--	400
1975	425	--	--	--	--	--	425
1976	425	41	85	99	62	--	712
1977	425	41	85	99	62	--	712
1978	482	45	65	95	105	20	802
1979	444	62	85	118	130	21	860
1980	424	--	--	--	--	--	424

Es importante señalar que a diferencia de otros países, la población de adultos de Moscamed se incrementa en la época lluviosa y desciende en la estación de sequía.

El Programa de Moscamed en Panamá ha dirigido sus actividades a labores de campo y en tal sentido, son pocas las investigaciones realizadas in situ. Dos trabajos de interés llevados a cabo que merecen mención, han sido la evaluación del daño de Moscamed en la producción de café en 1976 y la determinación del grado de parasitismo de Moscamed en las áreas de Boquete y Caicán en 1984.

CUADRO 4. ADULTOS CAPTURADOS EN TRAMPAS STEINER Y DE CARTULINA EN LA PROVINCIA DE CHIRIQUI 1971-1980

AÑO	1971	1972	1973	1974	1975
Adultos capturados	10,290	10,332	9,684	6,022	6,187
AÑO	1976	1977	1978	1979	1980
Adultos capturados	6,695	10,485	7,216	2,148	4,900

✓ LA IMPORTANCIA DE LA SISTEMÁTICA EN EL MANEJO DE PLAGAS

Jack C. Schuster, Ph.D.*

La sistemática abarca dos actividades importantes en el manejo de plagas: la clasificación y la identificación de organismos.

Clasificación se define como la determinación de la categoría a la cual pertenece un taxon y la colocación del mismo dentro de la jerarquía taxonómica (Cuadro 1).

CUADRO 1. CLASIFICACION TAXONOMICA DE UN INSECTO

La clasificación del escarabajo Passalus punctatostratus Percheron, dentro de la jerarquía taxonómica. Cada taxon pertenece a una categoría. El epíteto específico siempre debe ir acompañado por el género, o por lo menos, por la primera letra del mismo. El subgénero se escribe entre paréntesis. El género, subgénero y especie siempre van subrayados o en cursiva.

<u>CATEGORIA</u>	<u>TAXON</u>
Reino	Animalia
Filo (Phylum)	Arthropoda
Clase	Insecta
Orden	Coleoptera
Suborden	Polyphaga
Superfamilia	Scarabaeoidea
Familia	Passalidae
Subfamilia	Passalinae
Tribu	Passalini
Género	<u>Passalus</u>
Subgénero	(<u>Pertinax</u>)
Especie	<u>P. punctatostratus</u>

La posición de un taxon en la jerarquía usualmente refleja las relaciones filogenéticas o evolutivas del taxon con otros taxones. Por ejemplo, dos especies pertenecen al mismo género (o dos géneros a la misma familia, subfamilia, tribu, etc.) porque tienen en comun el mismo antecesor relativamente reciente.

Un científico clasifica a una nueva especie que él describe por colocarla en un género ya existente (o un nuevo género en una familia ya exis-

* Entomólogo, Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala.

tente, etc.). Si nuevos descubrimientos sugieren que la clasificación de alguna especie no esté correcta, se puede reclasificar, volviendo a describir la especie dentro del mismo género, colocar en otro género, o sinonimizar con otra especie. Este cambio de nombres molesta a muchas personas que no comprenden la utilidad de una buena clasificación. La buena clasificación refleja la filogenia del taxon y ésto nos permite hacer algunas predicciones acerca de sus miembros. Por ejemplo, en la investigación sobre el control biológico de la conchuela mexicana del frijol (Epilachna varvives-tis, familia Coccinellidae), los investigadores consideraron que sería menos valioso buscar parásitos de especies que pertenecieran a otras subfamilias o familias y, por lo tanto, restringieron su búsqueda a especies del mismo género y géneros afines a E. varvives-tis. Se encontró un parasitoide que resultó ser eficaz en el control, Pediobius foveolatus, recolectado de Hemisepilachna sparsa en la India. Después de haber realizado estudios extensos acerca de su rango de hospederos, se concluyó que solamente los coccinélidos, dañinos a cultivos son susceptibles al ataque de P. foveolatus. Por lo tanto, este parasitoide podría ser liberado en Centroamérica con la confianza de que sólo parasitara a los coccinélidos dañinos, sin perjudicar a los benéficos, que actúan principalmente como depredadores de otras plagas y que no pertenecen a la subfamilia de los fitofagos.

La clasificación tiene otros usos. Los nombres asignados a los taxones facilitan el intercambio de información científica en cualquier idioma. Existen tantos nombres comunes para larvas de la familia Scarabaeidae (gallina ciega, orugas, oruga orontoco, chorontoco, joboto, chicharra, white grubs) que la comunicación sería casi imposible se utilizaran estos nombres. Sin embargo, el uso de los nombres científicos (Phyllophaga, Anomala, Scarabaeidae) permite el intercambio de información precisa y eficaz.

La identificación es la determinación del taxon, previamente descrito, al cual pertenece un organismo específico. Para lograr el desarrollo de un programa efectivo de manejo integrado, es de gran utilidad determinar correctamente a que taxon pertenecen tanto las plagas, como organismos de uso potencial como parasitoides o depredadores. Una vez determinados, se puede investigar la literatura científica en busca de descripciones o evaluaciones de métodos de control utilizados en otras regiones, o bien, información sobre la biología y/o ecología de la plaga, ya que estos aspectos pueden determinar el éxito del programa.

Por ejemplo, en la Sierra de los Cuchumatanes de Guatemala, la plaga más importante del manzano es un insecto pequeño con una cobertura cerosa peluda. Una vez identificado como Eriosoma lanigerum (el pulgón lanigero) se revisó la literatura y se encontró que éste no causa problema en la mayoría de los países productores de manzana en el mundo, ya que se cuenta con la presencia de una avispa parasitoide, Aphelinus mali originaria del este de los E.E.U.U. Puesto que esta avispa aparentemente no ha sido introducida en Guatemala, se concluye que existe un alto potencial de aplicación dentro de un programa de control biológico simple y efectivo.

La identificación rutinaria en el campo puede ser importante. Por ejemplo, con la llamada "gallina ciega" (larvas de Scarabaeidae). Las espe-

cies fitófagas pueden causar mucho daño, pero las especies saprófagas son benéficas. Antes de aplicar cualquier insecticida, es preciso identificar las especies presentes en un campo, ya que una o ambas clases pueden estar presentes. La correcta y rápida identificación puede ser esencial dentro de un eficiente programa de cuarentena. La incorrecta identificación de plagas provenientes del extranjero podría ocasionar el establecimiento de las mismas en forma de plagas en un área nueva, el uso de tratamientos químicos innecesarios, o el rechazo de embarques.

Para el manejo integrado de plagas es de mucha importancia el poder diferenciar ciertos grupos intraespecíficos. Por ejemplo, las diferencias entre individuos basadas en un solo gen o un pequeño número de genes puede lograr que un agente de control desarrolle cierta resistencia, o bien, proveerle con un mecanismo que lo capacite para atacar una variedad resistente del cultivo. Dos o más poblaciones que difieren entre sí solo por pocos genes pueden tener propiedades muy distintas, como por ejemplo, la presencia o ausencia de resistencia a un insecticida específico. Estas poblaciones se llaman "biotipos".

El gusano cogollero, Spodoptera frugiperda, en El Salvador es completamente resistente a carbaryl, pero las poblaciones en México no lo son a pesar de que pertenecen al mismo taxon de la clasificación tradicional. Un entomólogo que trabaja en el campo, necesita considerarlos como dos entidades distintas y debe tener la capacidad de identificar cual está presente dentro de un área dada.

Existen varios biotipos de Mayetiola destructor, una mosca que ataca el trigo. Con un cambio en el gen de resistencia del trigo, lo que produce una nueva variedad resistente, se verifica selección natural que da como resultado un cambio correspondiente en un gen de la plaga, lo que produce un nuevo biotipo de la mosca que tiene entonces la capacidad de sobrepasar las defensas del nuevo biotipo del trigo. Esto demuestra la lucha dinámica que surge, tanto en la naturaleza como en los campos agrícolas, entre el fitófago (plaga) y el huésped: la identificación de los biotipos nos permite combatir mejor cualquier fenómeno de esta índole.

En conclusión, la sistemática sirve como base fundamental para el intercambio de información sobre cualquier organismo, sea plaga, depredador, parasitoide, enfermedad o cultivo. La práctica de buena sistemática implica la presencia de buenas colecciones de Arthropoda debidamente montadas, rotuladas y cuidadas. Uno de los objetivos principales para mejorar el manejo de plagas en Latinoamérica debe ser el establecimiento de tales colecciones de referencia en cada país y el entrenamiento de personas en el uso de la sistemática.

MONITOREO Y CONTROL DE PLAGAS EN LA INDUSTRIA CITRICOS DE CHIRIQUI

Ing. Humberto Serrud Sánchez *

Introducción

La Empresa Cítricos de Chiriquí, creada hace 25 años, está ubicada 30 km al Noroeste de la ciudad de David; a una altitud de 500 msnm y cuenta con una temperatura promedio de 48%, y precipitación acumulada a noviembre de 1985 de 140 pulgadas cúbicas (222.2 P.C. en 1984), con un ciclo de lluvias que va de marzo a diciembre.

Hay en la actualidad 1,129.4 hectáreas de naranjas en producción, sobre un área de 2,000 hectáreas, distribuidas en (4) fincas y (87) parcelas. Con una densidad de 250 árboles productivos por hectárea.

Las variedades cultivadas son: Nativa (52%) y Valencia (48%). Los patrones utilizados son Mandarina Cleopatra (55%) y Limón rugoso (45%).

Otros cultivos que en menor escala siembra la Empresa son: Flores, Café (Coffeae arabiga) y Maracuyá (Passiflora sp) y cuenta en sus viveros y/o etapa adulta de observación otros frutales como la Guanábana (Annona), Guayaba y algunos forestales.

Antecedentes de Diversas Plagas en la Empresa

a. Mosca del Mediterráneo (Ceratitis capitata Wied)

Como es conocido, la MOSCAMED apareció en la Provincia de Chiriquí en 1963, año desde el cual se han realizado controles tendientes a mantener el ataque por debajo de niveles de significancia económica. Durante los años 1972-76 la MOSCAMED fue controlada con productos proporcionados por OIRSA como LEBAYCID, MALATHION y ORTHO. Capturándolas en trampas Steiner, Johnson y otros.

Este control químico se acompañaba por diferentes especies de parásitos (también proporcionados por OIRSA) y liberados en diferentes zonas, incluyendo la Empresa. Existen también en la literatura registros de liberaciones de insectos esterilizados con rayos gamma, provenientes de OIRSA.

El índice de infestación (M/TxD), para estos daños fluctuó entre 0.97 - 1.61; observándose en el invierno la mayor proliferación del insecto.

Vale la pena acotar que la Empresa históricamente no ha registrado daños económicos de consideración por este insecto, debido en parte a que

* Investigador de la Empresa Cítricos de Chiriquí, Chiriquí, Panamá.

el ciclo de producción de la naranja y el de la mosca son inversos. Por otro lado, la poca fruta que llega con este tipo de daño a la planta es seleccionada manualmente. Una prueba de lo anterior es la exportación del producto concentrado al exigente mercado americano, con resultados muy positivos.

b. Mosca de la Fruta (Anastrepha ludens)

Esta mosca ha existido siempre y su población ha sido alta, sin embargo no se han registrado daños económicos a la producción que ameriten ser mencionados.

c. Acaros

Una plaga de consideración en los cítricos han sido los ácaros; el Amarillo (Hemitarsonemus latus) y el Rojo (Tetranychus cinnubarinus).

El daño de los ácaros se manifiesta sobre la parte externa de las frutas de naranja, sin interesar la pulpa, por lo que el daño no tiene incidencia económica; ya que esta empresa no vende fruta fresca, sino procesada.

Situación Actual

Moscamed

Siempre ha sido preocupación de la Empresa estar monitoreando la población de MOSCAMED. Ultimamente este monitoreo se llevó a cabo con trampas Mcphail (que contienen borax y proteína hidrolizada); incluyendo el envío de los materiales recolectados a la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Panamá.

A partir de junio de 1985, se recibió apoyo de personal especializado en control de MOSCAMED - MIDA - Potrerillos. El resultado de este monitoreo es presentado en el Cuadro 1 donde se observa que el índice de infestación ha disminuído desde 1.30 hasta 0.45 entre julio - agosto. Se han capturado 144 adultos. Las trampas que se utilizan para coleccionar estos adultos son del tipo Johnson "modificado", o sea de lata, en vez de cartón, utilizando una mezcla de pegamento y Trimedlur. Más recientemente, en noviembre de 1985, se obtuvieron 15 larvas en 10 frutas de guayaba (provenientes de Caisán), las cuales se incubaron por 20 días en condiciones de Laboratorio, la eclosión ocurrió en el 100% de esas larvas.

Mosca de la Fruta

En ocasiones cae alguna mosca de la fruta en los trampeos de MOSCAMED, aunque no es muy frecuente.

Acaros

Los monitoreos son llevados por personal de Agricultura, los cuales pre-

vio análisis recomiendan las medidas a tomar para los controles.

CUADRO 1. INDICE DE INFESTACION DE MOSCAMED EN DOS FINCAS EN CITRICOS DE CHIRIQUI DE JULIO - AGOSTO 1985

Trampa: Johnson "Modificado"

Fecha Monitoreo	Finca	Adultos Capturados	Trampas	Días	Indice Infestación
9 Jul. 85	M. Sur	57	5	8	1.42
	M. Norte	16	2	8	1.00
	Total	73	7	8	1.30
6 Ag. 85	M. Sur	44	5	29	0.30
	M. Norte	8	2	29	0.14
	Total	52	7	29	0.26
13 Ag. 85	M. Sur	16	5	6	0.53
	M. Norte	3	2	6	0.25
	Total	19	7	6	0.45

Fuente: Reporte Sr. Máximo A. Guerra
Control Moscamed - Mida, Potrerillos

Control de Plagas

Los controles químicos se realizaron hasta el año 1970 aproximadamente, utilizándose para el control de Acaros y Afidos 8 gal de mezcla por árbol adulto de los siguientes productos:

<u>Producto</u>	<u>Dosis/500 gal mezcla</u>
Tedión	5.0 lts
Malathión	5.0 lts
Metasystox	2.5 lts

Para el control de MOSCAMED se utilizó en el período (1977-78) Diazinón (1.2 lts/500 galones), mezclado con melaza. El costo directo de estas aplicaciones (a precios de hoy) sería una cifra superior a los B/.100 mil, por año. Ocupando (12) obreros durante 60 días. Un promedio aproximado de B/.100/ha de cítricos.

De acuerdo con la actual política de protección del medio ambiente y con el interés de mantener un mejor equilibrio ecológico, la Empresa ha dejado de efectuar controles químicos masivos. Los costos involucrados en controles químicos han dejado de ser desde entonces un drenaje a los escasos recursos de esta empresa.

Conclusiones

1. La Empresa Cítricos de Chiriquí, fundada hace 25 años, no ha sufrido pérdidas de importancia económica por ataques de MOSCAMED o Mosca de la fruta.

2. La plaga de mayor cuidado ha sido los ácaros (Rojo y Amarillo).

3. Anteriormente se realizaron diversos tipos de control para MOSCAMED y otras plagas. En la actualidad estos controles sean químicos o no, son innecesarios.

4. Ha existido y existe en la actualidad un monitoreo periódico de MOSCAMED. Coordinado con otras entidades del sector agropecuario (MIDA - Facultad de Agronomía). Sin embargo es reducido el número de trampas con existencia y no puede dársele cobertura total a la plantación.

BIBLIOGRAFIA

CITRICOS DE CHIRIQUI. Archivos Agricultura 1985.

GUERRA, Máximo A. Control MOSCAMED. Archivos MIDA Potrerillos. 1985.

ROJAS, Melquiades. Artículo Seminario MOSCAMED. Panamá, agosto 1977.

STAFF, Dennis. Evaluación de Eclósión-MOSCAMED. Cítricos de Chiriquí, Noviembre 1985.

PROGRAMA DE INVESTIGACION ENTOMOLOGICA EN ARROZ EN CHIRIQUI,
PANAMA, 1981-1983

Phillip J. Shannon, M.Sc. *

Introducción

Este resumen se refiere al Programa de Investigación Entomológica que se llevó a cabo en el corregimiento de Progreso, Chiriquí durante los años 1981-1983. La superficie total del área es de 13.500 ha, a la que se puede considerar como representativa de 44.500 ha que tienen similares características físicas y bióticas en la franja costera del Pacífico. El objetivo principal del programa fue el de diagnosticar las plagas presentes en el cultivo de arroz de secano en la región y, una vez que fueron identificadas, desarrollar criterios para decidir si se justifica un control químico o no.

Resultados y discusión

Las plagas calificadas como importantes fueron: un complejo de gusanos alambres, Conoderus spp.; el chinche de grama, Blissus sp.; el cogollero Spodoptera frugiperda y el grillo topo, Scapteriscus sp. Las últimas tres especies mencionadas pueden considerarse como plagas esporádicas, es decir, solamente afectan algunas siembras en algún año dado. Por lo contrario, Conoderus spp. está ampliamente difundida por toda la zona y lo que varía es el grado de importancia del ataque, ya que en algunas siembras ocasiona daños económicos mientras que en otras no.

En los años 1981-1982 se realizaron un total de 34 ensayos para cuantificar el daño causado por insectos que se puede evitar por el empleo de productos químicos. Los ensayos permitieron estimar los daños sufridos por el cultivo durante las tres etapas principales de crecimiento, el establecimiento, la etapa vegetativa y la etapa reproductiva. La variedad de arroz sembrada en todos los ensayos fue Línea 13 (IR-25). Los diseños experimentales, los productos químicos empleados y las dosis de ellos variaron entre ensayos. Sin embargo, el conjunto de los resultados obtenidos permitió hacer dos observaciones importantes.

- a) Pareció que las aplicaciones de insecticidas al suelo durante la siembra son las que tuvieron mayor efecto en el rendimiento. El efecto promedio de las aplicaciones al follaje fue de incrementar los rendimientos solamente en un 7.3%, comparado con el 20.3% debido a las aplicaciones al suelo. Además, con la aplicación adicional de insecticidas al follaje después de haber aplicado

* Entomólogo, ODA del Gobierno Británico, asignado al Proyecto cooperativo IDIAP/CATIE.

al suelo, se obtuvo solamente un 5.3% de aumento adicional en rendimiento.

- b) En pocos sitios se encontró un efecto estadísticamente significativo al uso de insecticidas. Las causas para la variabilidad en la respuesta fueron desconocidas, aunque se sospechó que estaba relacionada con la textura, en el caso de las aplicaciones al suelo.

Debido a los resultados obtenidos, en 1983, se realizaron 13 ensayos en diferentes fincas con el propósito de medir el efecto del uso de insecticida aplicado al suelo en un rango de suelos de diferentes texturas. Consistieron en parcelas de 6 x 6 m con dos tratamientos, uno sin aplicación de insecticida y uno con la aplicación e incorporación de 2 kg i.a./ha de pirimifos-etil (Primicid) a la siembra. Todos los demás manejos fueron estandarizados.

Las ecuaciones de regresión que establecieron la relación existente entre el incremento de rendimiento debido a la aplicación de insecticida con cada uno de los tres componentes de la textura del suelo (arena, limo y arcilla), demostraron que el % de arcilla fue el más determinante de esta relación ($r^2 = 0.44$, $p < 0.05$). La relación fue inversa, es decir, que a medida que aumenta el porcentaje de arcilla del suelo, existe una menor respuesta al insecticida. Al establecer los límites de confianza de la línea de regresión ($P = 0.05$) y calcular los costos de aplicación del insecticida, fue posible concluir que en suelos que tienen menos de 11% de arcilla, el aumento de la producción paga los costos de aplicación. Esta conclusión está basada en los precios prevalecientes en 1983.

En suelos con contenidos muy bajos de arcilla (4-6%), los aumentos de rendimiento variaron entre 450-500 kg/ha. Sin embargo, la decisión sobre si se justifica o no el uso de insecticidas con estos posibles niveles de aumentos, debe tomar en consideración otros factores tales como la contaminación del medio ambiente, el riesgo al aplicador y la posible contaminación de ríos y aguas subterráneas de los cuales dependen la población y animales de la región para agua potable.

SITUACION ACTUAL DE LA ABEJA AFRICANIZADA EN PANAMA

Ramón Vanegas, Agr.*

Por siglos el hombre ha mantenido una armoniosa convivencia con las abejas (Apis mellifera), de las cuales ha extraído la miel y otros productos tales como la cera, jalea real, propoelo, etc. Esta armonía entre el hombre y este insecto, considerado también símbolo del trabajo ordenado y constante, ha disminuído notablemente a consecuencia de la aparición de la abeja africanizada, provocando incluso, un alto grado de deserción de muchos apicultores tradicionales. Esta raza, de reciente introducción en Panamá es buena productora de miel, pero posee a su vez 3 características que la hacen poco atractiva para su explotación:

- a) Un alto índice de agresividad
- b) Gran capacidad reproductiva
- c) Arraigados hábitos migratorios

Cada una de estas características puede ser consecuencia de las condiciones adversas que se dieron en su lugar de origen (las cercanías del Sahara). Su agresividad puede ser atribuída a mecanismos de defensa al ataque de predadores y el hombre, su hábito migratorio a la dificultad para conseguir alimentos y su alta capacidad reproductiva puede deberse al mecanismo de supervivencia desarrollado por la especie para evitar su desaparición en estas difíciles condiciones.

De las razas de abejas provenientes de Europa, del Sur-Occidente de Asia y del Africa, ésta última es la que ha recibido del hombre el manejo más rudimentario. Las colmenas, cuando se hacen, suelen ser de corteza de árboles o madera. En otros casos simplemente se les dá caza a las colonias silvestres para extraerles su miel, a costa de dejarlas desprovistas de alimentos. A pesar de ello, el Africa sigue siendo uno de los principales productores de cera de abeja del mundo. Su producción de miel es también considerablemente alto, aunque no siempre aparece registrado en las estadísticas de los países. Es de interés mencionar que varios pueblos africanos consumen bastante miel, tanto por su hábito alimenticio, como por sus costumbres religiosas.

La abeja africanizada es el resultado de investigaciones realizadas por el Dr. Warwick Esteban Kerr en 1956 en el Brasil donde cruzó la especie africana con la de origen europeo creando el híbrido conocido con ese nombre. Algunas abejas reinas provenientes del Africa que se escaparon y cruzaron en forma espontánea dieron inicio a la rápida multiplicación que hoy vemos invadiendo toda Sur América y parte de Centro América.

* Técnico Apícola del MIDA.

El 9 de febrero de 1982 se localizaron los primeros enjambres de la abeja africanizada en Panamá en el área de Santa Fé, provincia del Darién. Su dispersión a lo largo y ancho del país tomó también menos de un año. Para fines de 1982 se informa de su arribo a la frontera con Costa Rica.

La aparición en Panamá de la abeja africanizada produce consecuencias en tres órdenes diferentes.

En el orden social, el sensacionalismo publicitario y la falta de una cultura apícola crea alarma y confusión sobre la mayoría de la población que demanda del gobierno y de las instituciones estatales la debida protección. A tal demanda el gobierno responde con una campaña divulgatoria a todos los niveles que proyecta una imagen real de la abeja africanizada, haciendo referencia tanto de sus peligros, como de sus bondades. Se capacitan a los bomberos en las técnicas para realizar la captura de los enjambres que se adentran en las zonas urbanas que por su frecuente bullicio alteran a estas abejas y hacen más probable sus ataques a todo aquello que se mueve.

En el orden gubernamental, el estado se ve en la urgente necesidad de preparar personal técnico y destinar partidas de su presupuesto para tratar de minimizar el efecto que las abejas africanizadas han podido producir sobre una población temerosa de ser atacada.

En el orden económico se hace patente que muchos apicultores acostumbrados al manejo de las razas europeas no logran aún adaptar ciertos cambios en el manejo de la nueva raza para minimizar los riesgos y mantener sus explotaciones en niveles comerciales. Esto, aunado al estado anímico de los pobladores más cercanos a los apiarios hacen que el agricultor en algunos casos desista de seguir en este tipo de empresa preocupado por las consecuencias que se derivaran de un accidente con sus colmenas.

Aún con los inconvenientes y aprensiones que pudiese haber sobre la abeja africanizada, los esfuerzos que realizan tanto los productores como el sector público y la propia industria apícola, permiten anticipar que se logrará acondicionar las medidas para su normal explotación y se podrá incentivar la producción de miel, polen y jalea real a través de una mejor política de precios.

Algunos aspectos a considerarse en el Manejo de Apiarios africanizados:

a) Equipo de protección. Se recomienda utilizar vestidos de color blanco, holgados y que no permitan la entrada de las abejas al contacto con el cuerpo. Además, debe usarse un sombrero fuerte unido a un velo protector o careta, guante y botas. El apicultor debe acompañarse siempre de otra persona que lo asista y controle a las abejas con el humo.

b) Localización de apiario. El apiario debe ubicarse lejos de los poblados, vías de comunicación y áreas donde se confinan animales. Cada col-

mena debe colocarse sobre bancos individuales descartando los soportes colectivos que provocaran vibraciones y pusieran en alerta a toda la colmena. Nunca debe un apicultor tocar una colmena sin que antes haya aplicado humo para minimizar los riesgos.

Para que la apicultura con abejas africanizadas llegue a ser eficiente, el apicultor debe ceñirse al calendario apícola, seguir las recomendaciones que se señalan para la nueva raza y mantener una flora adecuada para el sustento de las abejas.

INSECTOS DE LAS SELVAS TROPICALES

Henk Wolda, Ph.D. *

El manejo integrado de plagas insectiles implica una serie de medidas tomadas para mantener las poblaciones de los insectos dañinos a niveles suficientemente bajos para reducir al mínimo sus posibles efectos detrimentales sobre la economía. Estas medidas incluyen entre otras, el establecimiento de depredadores parásitos o patógenos que en su conjunto deben controlar la plaga. El uso de insecticidas en tal programa es muy limitado. Estas medidas sin embargo no son nuevas ya que la naturaleza viene usando este mecanismo durante millares de años en las poblaciones de animales como también entre los mismos insectos. En sistemas naturales, como son las selvas tropicales, existe gran número de especies de insectos, aunque casi siempre en niveles de abundancia que fluctúan de muy bajos a extremadamente bajos. Estudios de las fluctuaciones poblacionales de insectos silvestres por medio de trampas de luz muestran a través de los años y en varios lugares del Istmo donde se ha podido recolectar un gran número de insectos, entre ellos miles de picudos (Curculionidae) y decenas de miles de Homoptera. Sin embargo, es de interés resaltar que aproximadamente un tercio de las especies están representadas por un individuo solamente, y muchas veces más por muy pocos individuos. A su vez, muy pocas especies son realmente abundantes.

Examinando en más detalle, la abundancia de una especie, generalmente no es constante, ni siquiera en una selva tropical. Existen variaciones estacionales y variaciones de un año a otro. La figura 1 muestra la variación posible dentro de un año. En las gráficas A-D figuran 4 tipos de variación estacional y en la E-F 2 tipos de variación no-estacional. En Panamá todos estos tipos existen, pero la variación no-estacional es muy rara. El tipo E existe en algunas especies, pero en lugares con un clima muy poco estacional y con lluvia durante todo el año, como en el viejo Valle de la Sierpe ahora conocido como Lago de Fortuna. Allí, la gran mayoría de las especies eran de los tipos A-D. El tipo F sólo se han identificado algunas especies de mosquitos, colectadas por el Dr. Galindo en la región de Almirante en Bocas del Toro. Ellas, tienen una variación en la abundancia de sus poblaciones muy marcadas, pero que no guardan aparente relación con los meses del año.

En cada uno de los lugares donde se realizó el estudio y que corresponden a áreas no alteradas, habían grandes diferencias entre especies. En Fortuna, por ejemplo se encontró especies que están presentes como adultos solamente seis semanas durante los meses de mayo-junio, todos los años. También se encontró especies que se mantuvieron casi constantes en su nivel de abundancia

* Entomólogo, Smithsonian Tropical Research Institute, Balboa, Panamá.

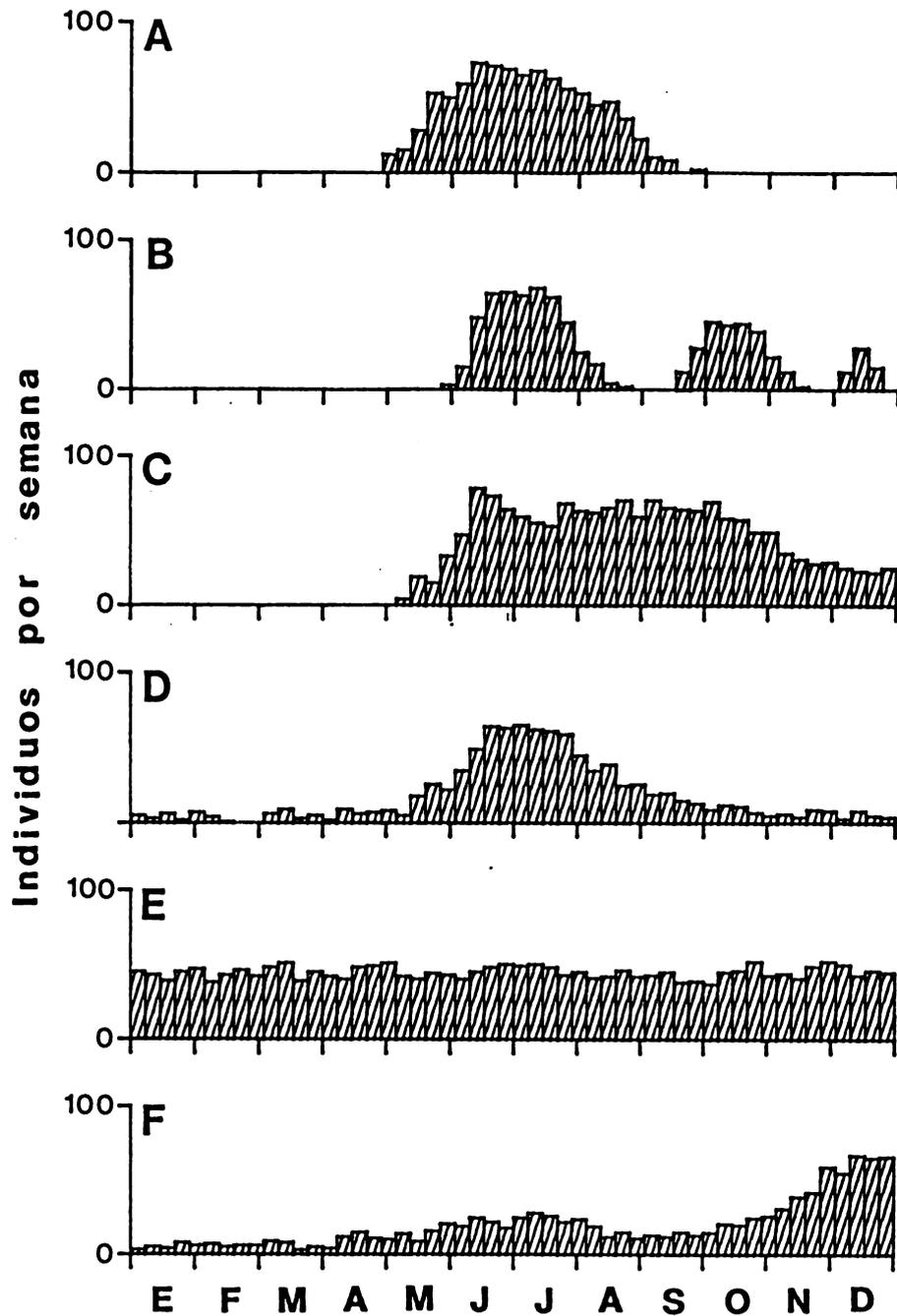


FIGURA 1. Seis tipos de fluctuaciones en abundancia dentro de un año de los adultos de especies de insectos. A) Una sola generación por año con una presencia bastante corta. B) Tres generaciones por año presente solamente en la estación lluviosa. C) Presente durante toda la estación lluviosa, pero no se pueden separar las generaciones. D) Presente durante todo el año pero con un máximo al principio de la estación lluviosa. E) Presente durante todo el año, pero sin fluctuaciones estacionales. F) Presente durante todo el año, con fluctuaciones grandes, no-estacionales, irregulares.

durante todo el año. El mismo fenómeno se puede observar en lugares perturbados por el hombre. Aunque el estudio no pretendía medir la dinámica de las poblaciones de insectos en los cultivos, la trampa de luz instalada en Boquete (Chiriquí) estuvo muy cerca de algunos cafetales y las instaladas en Las Cumbres (Panamá) y en Miramar (Boca del Toro) al lado de pastos, lo que permitió comparar lugares selváticos con lugares perturbados en regiones similares del país. De acuerdo a un razonamiento lógico, se podría esperar que las variaciones en abundancia de especies de insectos en las áreas naturales fueron mucho menores que en las áreas afectadas por el hombre; sin embargo este no es el caso. Dentro de un sistema natural como el existente en la selva de la isla de Barro Colorado, existen especies que fluctúan en una manera tan violenta, que uno podría llamarlas plagas, si las plantas afectadas fueran de importancia económica.

Algunos ejemplos de estas "plagas" son mariposas como Zunacetha annulata, Ammalo sp. y Hylesia sp., todas estudiadas en la selva de Barro Colorado. Estas especies se han devorado, en un año determinado, un porcentaje muy grande del follaje de sus plantas hospederas. En monocultivos, existen más insectos verdaderamente dañinos que en una selva, pero es interesante recalcar que en una selva estos no están ausentes. La misma naturaleza tiene problemas de plagas insectiles, pero a su vez tiene sus propios mecanismos de regulación bajando esas poblaciones de manera que no agotan las reservas de sus alimentos.

Estos mecanismos de regulación de la abundancia de los insectos en una selva, como lo hace la naturaleza, da una idea de lo que el hombre puede lograr con un manejo integrado de las plagas en los cultivos de manera que sea posible superar los difíciles problemas que ahora tenemos con ciertas plagas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al cierre del Seminario Taller se realizó una Mesa Redonda donde se comentaron algunos aspectos de interés.

1. La vasta interacción observada entre los organismos vegetales y animales demuestra la necesidad de estudiar sus efectos bajo un enfoque integrado. Esto sería posible con el trabajo en equipo de los especialistas de fitoprotección que a la larga conllevaría a soluciones mas adecuadas al productor.
2. Las investigaciones realizadas por los fitogenetistas deben tender a la búsqueda de plantas cuyas estructuras las haga menos susceptibles al ataque de plagas. El concepto de tolerancia juega un papel importante, ya que la resistencia como tal, es generalmente mas transitoria y difícil de obtener.
3. La capacitación técnica del productor debe ser una campaña permanente en todo el país para que haga un uso racional y efectivo de los plaguicidas y equipos de aplicación.
4. Programas de control biológico, como el efectuado por la Azucarera Nacional (Ingenio Santa Rosa) para el manejo de la plaga Diatraea saccharalis es un ejemplo típico del éxito que es posible alcanzar. Estos programas merecen tener continuidad y deben ampliarse a otras plagas y cultivos.
5. Existe preocupación por algunos especialistas en entomología debido a que muchos de los insecticidas comerciales de uso corriente están eliminando no sólo la plaga, sino también a los insectos predadores benéficos que pudieran ayudar en el control biológico.
6. Se tiene poco conocimiento sobre la importancia que tiene la interacción de los insectos con otros organismos biológicos, especialmente virus. En Panamá existen aproximadamente 40 virosis de importancia económica en papa, maíz, cucurbitáceas, solanáceas y leguminosas transmitidos principalmente por áfidos, cicadélidos y crisomélidos.
7. Los estudios toxicológicos cobran mayor importancia cada día en la agricultura moderna. El sobreuso de los pesticidas y el manejo desordenado de ellos puede acarrear diferentes tipos y formas de intoxicaciones tanto en los humanos como en la fauna silvestre.
8. Se planteó en el Taller la necesidad de crear un sistema ágil de divulgación sobre los adelantos conocidos en fitoprotección. A este respecto se informó que el proyecto MIP del CATIE tiene programado iniciar en el año 1986 un sistema computarizado que contendrá un listado bibliográfico sobre prácticas de manejo integrado para una situación dada de un cultivo y plaga.

9. Existe la necesidad de regular la venta de insecticidas autorizados para uso en el país, como también evitar la mezcla y reenvasado de plaguicidas que a veces no corresponden a la pureza y actividad del ingrediente activo que indica la casa formuladora. Esta es una situación única de Panamá. Para el resto de los países de la región esta práctica es considerada inaceptable.