



FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA

**PROGRAMA DE  
DIVERSIFICACION  
INFORME TECNICO  
1995**

**FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA**

**PROGRAMA DE DIVERSIFICACION**

**INFORME TECNICO 1995**

**LA LIMA, CORTES**

**HONDURAS, C.A.**

**DICIEMBRE, 1995**

## CONTENIDO

	Página
RESUMEN .....	3
INVESTIGACION .....	1
Banco de Germoplasma de Cítricos de FHIA en La Lima: Base para proveer material vegetativo tolerante/resistente contra el virus de la Tristeza en Honduras. ....	1
Introducción y propagación de variedades con potencial económico de mango. ....	4
Procedimientos de esterilización y cultivo de tejido de rizomas de jengibre con el fin de eliminar hongos y nemátodos .....	5
Fertilización con N-P-K en Croton ( <i>Codiaeum variegatum</i> ). ....	8
Informe sobre el monitoreo de plagas invertebradas en el cultivo ornamental de Croton ( <i>Codiaeum variegatum</i> ) .....	10
Informe final de los experimentos de campo realizados dentro del programa Coordinado de la IAEA "Development of female attractant system for trapping and sterility assessment" .....	15
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA .....	37
Asesorías .....	37
Cursos .....	37
Seminarios .....	37
Publicaciones .....	37
Producción de árboles frutales a escala comercial. ....	38
ANEXO I .....	39
ANEXO II .....	40

## RESUMEN

El año 1995 se presenta como la continuación adecuada para proseguir los ensayos que se comenzaron en el pasado. A esto hay que agregar la adición de nuevos ensayos, lo que comienza a abrir un nuevo abanico de actividades para el Programa de Diversificación, el cual ha estrechado lazos con CIMA, sección que a partir de 1995 tiene como función también de adicionar cultivos con potencial comercial, en contraposición con Diversificación, que pone el acento en las condiciones agroecológicas. Esto abre una nueva perspectiva para Diversificación, la cual va a tener un efecto de sinergismo.

**MANGO:** La introducción y propagación de variedades con potencial económico, ha tenido un impacto moderado entre los productores. La introducción original constó de once, de las cuales solo han sido exitosas Haden y en un grado menor Tommy Atkins.

**CITRICOS:** El Banco de Germoplasma de Cítricos ha recobrado su importancia, gracias a la inminente entrada al país de la virosis denominada Tristeza. Dicho Banco provee las yemas para ser injertadas sobre los patrones tolerantes/resistentes que se multiplican en ella. Esto último sirve para poder cumplir con lo que exigen los productores. El grueso de los patrones tolerantes a Tristeza provienen de importaciones de semilla que efectúa FHIA desde Florida (USA). La problemática de la Tristeza se ha analizado con círculos interesados en base a charlas.

**ORNAMENTALES:** Se destaca el informe sobre monitoreo de plagas invertebradas en Croton, lo cual presenta el primer addendum de este género en Honduras para ornamentales de follaje. Además se iniciaron ensayos de fertilización. La colección de ornamentales tropicales se clasificó y se elaboró un mapa de ubicación correspondiente a cada especie y/o variedad (Ver Anexo I). Además se editó un libro que contiene desde la botánica hasta el mercadeo, el cual sirvió como base para un exitoso curso llevado a cabo en el Centro de Comunicación de FHIA. Se proporcionó tecnología y asesorías para este cultivo.

**ACHIOTE:** La colección de diferentes especies de achiote se clasificó y posteriormente se etiquetó cada árbol. Para complementar lo anterior, se elaboró un mapa de ubicación.

**JENGIBRE:** Este cultivo se cultivaba en el país en base a experiencias foráneas o simplemente personales. Para estudiar los requerimientos de N-P-K, se está evaluando estos macroelementos a diferentes dosis, dejando el P como constante. A esto se agregó la variable, diferentes densidades de siembra.

**PIMIENTA NEGRA:** Para este cultivo se están efectuando ensayos para medir el impacto de N y K, donde P queda como una constante. Los resultados preliminares están mostrando tendencias claras. Otro ensayo consta en evaluar el grado de sombra sobre el cultivo, ya que ésta influye directamente sobre el rendimiento.

**FRUTALES TROPICALES:** Dichos frutales fueron introducidos desde Hawaii y Australia, los que fueron plantados en La Masica y en Guaruma. Ambos bloques son relativamente similares, lo que coadyuvará en un futuro efectuar comparaciones. Algunos datos sobre comportamiento se presentan en el Anexo II.

**MOSCAS DE LA FRUTA:** El estudio de las moscas de la fruta en Honduras es de relevancia, ya que pone de manifiesto los diferentes grados de daño que puede causar en diferentes frutales.

## INVESTIGACION

**Título:** Banco de Germoplasma de Cítricos de FHIA en La Lima: Base para proveer material vegetativo tolerante/resistente contra el virus de la Tristeza en Honduras.

**Código:** DIV 86-01

**Responsable:** Teófilo Ramírez, Enrique Buchner

**Objetivo:** Poseer una colección de patrones libres de tristeza y proveer a los agricultores semillas, yemas y plantas sanas.

**Materiales y Métodos:** Ubicado en Estación Experimental de Guaruma (CEDEG). En el año de 1986 se comenzó a formar este banco de germoplasma para lo cual se importó material certificado (yemas y semillas) de varios lugares de Estados Unidos. Actualmente varios de estos materiales han fructificado y de sus semillas se están reproduciendo para porta injertos y yemas para propagación. La colección cuenta con las especies abajo descritas.

<u>Línea y árbol</u>	<u>Variedad</u>	<u>Patrón</u>
181-A-D	Lima Rangpur	Semilla
2-A-E	Citrus Volkameriana	Semilla
3-A-E	Citrus Macrophylla	Naranja Agria
4-A-E	Limón Rugoso	Semilla
5-A-F	Palestine Sweet Lime	Naranja Agria
6-A-F	Allen Eureka Lemon	Naranja Agria
7-A-F	Orlando Tangelo	Naranja Agria
8-11A-G	Lima Mexicana	Naranja Agria
12-14A-G	Naranja Agria	Semilla
15-16A-G	Citrumelo Swingle	Semilla
17-A-G	Limón Rugoso	Naranja Agria
18-20A-F	Limón Rugoso	Naranja Agria
21-22A-F	Citrange Carrizo	Semilla
23-28A-F	Rohde Red Valencia	Naranja Agria

Línea y árbol	Variedad	Patrón
29A-E	Etrog Citron	Naranja Agria
29F	Etrog Citro	Carrizo Citrange
30 A-F	Etrog Citron	Carrizo Citrange
31 A-F	Etrog Citron	Lima Rangpur
32 A-F	Etrog Citron	Citrumelo Swingle
33 A-E	Citrumelo Swingle	Citrumelo Swingle
33 F	Citrumelo Swingle	Carrizo Citrange
34 A-F	Citrumelo Swingle	Citrumelo Swingle
35 A-F	Naranja Agria	Naranja Agria
36 A-F	Naranja Agria	Naranja Agria
37 A-F	Naranja Agria	Naranja Agria
38 A	Limón Persa	Macrophila
39 A	Toronja Henderson	Citrumelo Swingle

Estos son lotes de observaciones y no tienen diseño experimentales. Se han tomado datos en observación de crecimiento, adaptación al medio y resistencia a enfermedades. Las prácticas agronómicas utilizadas: control de malezas manual y químico, fertilización, poda y control de enfermedades y riego.

**Resultados y Discusión:** El poseer este banco de germoplasma es muy importante para el país, ya que hasta ahora no hay otra fuente de donde sacar patrones tolerantes a la Tristeza y Exocortis de los cítricos. En el caso particular de la Tristeza, se está expandiendo muy rápido, desde Sur América hacia el norte por la presencia de su principal vector, el áfido *Toxoptera citricidus* el que ya ha sido detectado en el sur de Nicaragua. A partir de 1991 se están propagando injertos sobre patrones tolerantes a la Tristeza de semillas producidas en el Banco de Germoplasma, principalmente de Citrumelo - Swingle, Mandarina, Volkameriana, y otros. En 1995 se produjeron alrededor de 40,000 patrones resistentes a Tristeza.

**Conclusiones:** El Banco de Germoplasma de Cítricos de la FHIA es el único del país en su género. Su importancia es mayor aun, cuando existe una fuerte amenaza sobre la citricultura hondureña por la Tristeza de los cítricos, ya que entre el 90-95% de los cítricos del país están injertados sobre patrón de naranjo agrio, el cual que es extremadamente susceptible a la tristeza.

En 1995 se ha incrementado el área sembrada con Citrumelo Swingle por ser este patrón uno de los más tolerantes a la Tristeza de los Cítricos y la disponibilidad de semilla es escasa. El Banco de Germoplasma se integró a la Red Interamericana de Cítricos en 1992 y en el año de 1995, se han continuado los contactos con esta institución.

Para el año 1997 aproximadamente, FHIA contará con una producción de semilla resistente o tolerante para producir patrones y se espera alcanzar el autoabastecimiento.

**Título:** Introducción y propagación de variedades con potencial económico de mango.

**Código:** DIV 90-03

**Responsable:** Teófilo Ramírez, Enrique Buchner

**Objetivos:**

1. Introducir nuevo material genético de mango al país.
2. Colectar el material genético con potencial que hay en el país.
3. Determinar diferencias entre variedades respecto a calidad y productividad.

**Materiales y Métodos:** La introducción y propagación del material a multiplicar y estudiar, se ubica en la Estación Experimental Guaruma I. Dicho estudio se comenzó en 1990.

La metodología consiste en identificar variedades que se puedan adaptar bien a las condiciones locales y además tengan un potencial para ser comercializadas. Una vez identificadas, se seleccionan las más promisorias y estas se pasan a una etapa de multiplicación. Esta multiplicación se efectúa en hileras de árboles (alrededor de 5 de cada variedad), lo que constituye el Jardín Clonal de Campo. En este estudio se efectúan los estudios agronómicos.

Las yemas se seleccionan a nivel nacional y se transportan a Guaruma para ser injertadas en patrones nativos.

**Resultados y Discusión:** A partir del año de 1990 se han logrado propagar las siguientes variedades Carabao, Manila, Keith, zill, Tommy Atkins, Van Dyke, Sensación, Alfonso, Irwin Lancetilla, Haden y Kent Edward. Todas estas variedades han tenido un buen desarrollo vegetativo y algunas de ellas son árboles productivos.

El mantenimiento de esta colección implica prácticas como podas, riego, fertilización y control de malezas. De esta colección provienen la mayoría de las yemas de las variedades propagadas en el vivero.

**Título:** Procedimientos de esterilización y cultivo de tejido de rizomas de jengibre con el fin de eliminar hongos y nemátodos

**Código:** BIO 94-06

**Responsables:** Christine Höhne, David Ruíz

**Objetivos:**

1. Desarrollar una tecnología para producir material sano, capaz de ser multiplicado.
2. Observar la adaptabilidad de las plántulas de laboratorio a nivel de campo.
3. Efectuar medidas a los parámetros de crecimiento, niveles de sanidad vegetal y mutaciones.

**Materiales y Métodos:** Se utiliza la variedad Jengibre *Zingiber officinale* var. "Hawaiano"; con procedencia de productores de jengibre de las fincas alrededor del Lago de Yojoa y de la finca del Sr. Teófilo Ramírez. Los materiales usados son yemas en dormancia de los rizomas, los cuales se emplearán en el futuro para ensayos de campo.

Los rizomas que están recién cosechados y frescos se lavan con agua corriente a presión; usando cepillo y se secan todos los rizomas con papel toalla. Posteriormente se ponen los rizomas limpios por una noche en una refrigeradora en bolsas plásticas cerradas, las cuales permiten una área húmeda y que las yemas permanezcan vivas. En esta primera etapa se pueden calcular pérdidas 20%; y con rizomas viejos secos con restos de tierra se tienen pérdidas hasta un 100%.

Los rizomas se esterilizan en pedazos que posean de 5 - 8 yemas, las cuales posteriormente se llevan a las siguientes soluciones para su desinfección:

Bacdown 14 ml/l durante 10 minutos ó  
Clorito de Mercurio 0,1% durante 10 minutos

1 lavado con agua estéril  
1 lavado con cloro comercial (5% libre) por 30 minutos

3 lavadas con agua estéril  
1 lavado con cloro comercial (al 0.525%) por 20 minutos

2 lavadas con agua estéril

Se usa una gota de Tween-20 por 100 ml de cloro, que es un detergente que quita la tensión superficial de los cloro detergentes químicos. A continuación la eliminación de la tensión superficial produce una mejor penetración de los esterilizantes a todos los rizomas. Los resultados de esterilización son más efectivos.

## Medios de Propagación

El manejo *in vitro* del jengibre es más simple que de otros cultivos. No se usan medios de iniciación, ni de multiplicación y ni de regeneración; solamente un medio sirve para todos los estadios, el cual se describe a continuación:

Contenido del medio de la micropropagación del jengibre:

- Murashige/Skoog (1962) utilizando las sales básicas 0.75%.
- 100 mg/l mio-inositol
- 2.5 mg/l 6-BAP
- 0.1 mg/l NAA
- 30.0 g/l Sacarosa
- 200 ml/l agua de coco
- 2.0 g/l gelrite
- pH 6

## Resultados:

Experimento	No. de yemas desinfectadas	No. de yemas recontaminadas	%
I	50	17	34
II	70	52	74
III	941	120	17

En el Experimento I usamos el método como en el caso de las musáceas, sin Bacdown. En el Experimento II los rizomas estaban cosechados 1 semana antes y llevaron tierra seca. El Experimento III tenía rizomas cosechados del mismo día en la mañana. Del 100% de las yemas en los experimentos presentados, dependiendo de la metodología antes descrita, se presentaron los porcentajes de reinfección. Se concluye que el material más fresco presenta las mejores características, alcanzando solo 17% de pérdida.

El crecimiento del jengibre es diferente como en otros cultivos conocidos. La yema forma una plantita completa y en el mismo proceso micro-yemas, rizomas y raíces. El tiempo de cambio está en 6 semanas y salen entre 4 y 12 plantitas de cada medio de cultivo y además 5 hasta 8 yemas y gran cantidad de raíces. En la micropropagación se puede cortar un pedazo del medio de cultivo con una planta decapitada y además micro-yemas para la siguiente multiplicación. Esto significa una alta tasa de multiplicación, porque cada explante da nuevas plantitas.

## Tasa de multiplicación de jengibre

Experimento	Yemas disponibles	Tasa de multiplicación	
		por vaso	por yema
I	33	1:2	1:9
II	18	1:3	1:12
III	821	?	?

**Discusión:** El proceso de desinfección de las yemas en el principio del trabajo es el punto más complicado de la micropropagación. Con el uso de diferentes agentes esterilizadores como Bacdown y Clorox con Tween 20 y con material vegetativo fresco del campo se obtienen mejores resultados con 17% de recontaminaciones. No recibimos resultados adecuados de Lange et al. 1987 de 4% de soluciones de Hipoclorito de Sodio y de Nitrato de Plata. El uso medio del Bhagialashmi et al. (1994) dió los mejores resultados las plantas crecen fuerte y la tasa de multiplicación ese económico.

**Resumen:** El método a nivel de laboratorio está desarrollado. Hay que producir una cantidad de plantas que den resultados claros a nivel del campo, como comportamiento, sanidad, rendimiento. Hay que comparar los costos del trabajo en el laboratorio con los costos de la importación de la semillas.

### Bibliografía:

Murashige T. and Skoog F. (1962), A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, 15, 473-497.

Bhagylakshmi, Shanthi Narasimhan and Narendra S. Singh:(1994) The yield and quality of ginger produced by micropropagated plants as compared with conventionally propagated plants. *Journal of Horticultural Science*, 69(4), 645 - 651.

De Lange J.H., P. Willers and Magda Nel: (1987) Elimination of nematodes from ginger (*Zingibre officinale* Roscoe) by tissue culture, *Journal of Horticultural Science*, 62(2), 249-252.

**Título:** Fertilización con N-P-K en Croton (*Codiaeum variegatum*).

**Código:** DIV 95-01

**Responsables:** José Alfonso y Arturo Suárez

**Objetivo:** Evaluar la dosis de N-P-K mas apropiada para elevar la productividad de cortes de la planta de Croton, cultivadas en camas bajo cubierta de sarán.

**Materiales y Métodos:** En este ensayo se aplicaron los fertilizantes 15-15-15, Nitrato de amonio (34% de N) y cloruro de potasio (60% K<sub>2</sub>O), en banda y sobre la superficie del suelo de acuerdo a las dosis de los tratamientos. Las cantidades de fertilizantes aplicadas en las fechas enero 20, febrero 6 y febrero 17, corresponden de una de las 24 aplicaciones calculadas para hacer en un año.

El establecimiento de las parcelas se hizo el 20 de enero de 1995. La plantación de croton está ya establecida y con varios años de producción. Las labores culturales y de control de plagas y enfermedades fueron hechas de acuerdo al programa del productor.

Una semana después de la aplicación # 3 se tomaron muestras foliares parar el análisis químico de N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu y Zn. Así mismo se tomaron muestras de suelos para el análisis de fertilidad y obtener los parámetros de aprovechabilidad de los nutrientes, valores de pH y materia orgánica en el suelo.

**Resultados y Discusión:** El conteo de los brotes se hizo una semana después de la tercera aplicación de los fertilizantes. El Cuadro 1 señala que la producción de rebrotes fue mayor cuando se aplicaron las dosis medias de los fertilizantes aplicados. El resultado de este primer ensayo indica la necesidad de afinar la dosis, ya que al comparar los análisis foliares de los diferentes tratamientos y para cada parcela, no se observaron mayores diferencias entre los niveles de nutrientes mayores en las plantas. Sin embargo, los niveles de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio se encuentran en el nivel óptimo en forma mas consistente en las plantas del tratamiento de las dosis media de fertilización. En cuanto a los niveles de Fe, Mn, Cu y Zn, se encontró que los niveles de Fe, Mn y Zn están en el nivel normal en los tres tratamientos, pero en un nivel mas uniforme en el tratamiento de la dosis media de fertilización.

El análisis foliar muestra que hay deficiencia de cobre en la plantación de croton, esta condición se alivia sin llegar al nivel normal en las plantas que recibieron una fertilización media (tratamiento # 2). El nivel de cobre aparece muy bajo en las plantas de los tratamientos 1 y 3 y bajo en las plantas del tratamiento # 2. En general se encuentra en el análisis foliar una deficiencia de cobre, siendo esta mas marcada para los tratamientos con fertilizante y con la dosis mayor. A su vez en el suelo el análisis de fertilidad señala que el cobre está en suficiente cantidad y no es limitante.

El análisis de fertilidad de suelo muestra para todas las parcelas que el nivel de calcio y magnesio es bajo en general. Esto concuerda con los valores de pH encontrados en el suelo. Esta condición confirma la necesidad de aplicar calcio y magnesio en forma adecuada como nutrientes y para mejorar la condición de acidez del suelo. Así mismo los valores de materia orgánica, nitrógeno y potasio son bajos en el suelo, lo cual indica la necesidad de aplicar N y K en forma apropiada para sostener el nivel nutricional de la planta.

Cuadro 1. Cantidades de fertilizantes aplicados y producción de rebrotes en croton.

Tratamientos <sup>1</sup>	Dosis g/10 m <sup>2</sup>	No. de Rebotes Promedio/10 m <sup>2</sup>
Trat. 1: Control	0	51.38
Trat. 2: 15-15-15	69.5	67.70
Nitrato de NH <sub>4</sub> (34% N)	91.9	
Cloruro de K (60% K <sub>2</sub> O)	20.8	
Trat. 3: 15-15-15	139.0	55.55
Nitrato de NH <sub>4</sub> (34% N)	182.8	
Cloruro de K (60% K <sub>2</sub> O)	41.6	

<sup>1</sup> Aplicaciones cada 15 días.

**Conclusión:** El tratamiento # 2 que recibió fertilización media (durante 3 aplicaciones de las 24 calculadas para el año) fue la que produjo el mayor número de rebrotes. Este resultado parcial e inicial demuestra la necesidad de afinar mas el programa de fertilización.

Es necesario continuar con otros ensayos de fertilización para corregir la deficiencia de cobre en la plantación y confirmar los resultados parciales o tendencia obtenida, en un ensayo de mayor duración, midiendo el efecto de 12 aplicaciones (durante 6 meses).

**Título:** Informe sobre el monitoreo de plagas invertebradas en el cultivo ornamental de Croton (*Codiaeum variegatum*)

**Responsables:** Javier Díaz y Arnold Cribas (Sección Entomología, Depto. Protección Vegetal)

**Ubicación:** Finca Sulaflores, Naco, Cortés

**Período:** Marzo 02, 1995 (Primer monitoreo) - Abril 20, 1995 (Último monitoreo)

**Introducción:** El Croton (*Codiaeum variegatum*) es una planta ornamental perenne que pertenece a la familia Euphorbiaceae y es originaria del Sur de Asia. Se le cultiva por lo vistoso de su follaje, que según la variedad tiene diversas formas y tonalidades; es usada como planta de jardín tanto de uso interior como exterior. En exteriores se usa para formación de grupos aislados en combinación con plantas ornamentales de menor altura, como planta interior puede cultivarse en macetas en ambientes adecuados.

Dentro del grupo de plagas invertebradas que atacan al Croton (en esta finca) se pueden destacar las siguientes: trips, ácaros y cochinillas; solo los trips y ácaros representan en esta finca plagas primarias por la alta cantidad de larvas y adultos encontrados.

**Diseño y Metodología:** El Croton está sembrado en la finca Sulaflores en camas con una densidad de 150 plantas cada una. El sistema de monitoreo consistió en la revisión visual de la cantidad de larvas y adultos de plagas presentes en las hojas, tomando la muestra en los tres niveles de la planta: nivel apical, nivel medio y nivel basal; esto con el objetivo de determinar en que nivel se concentran en mayor cantidad.

Los monitoreos fueron hechos los días jueves en horas de la mañana de cada semana desde el 2 de marzo hasta el 20 de abril 1995. En base a estos monitoreos se calculó el promedio de trips y ácaros por planta y hoja respectivamente. Se determinó la eficacia de insecticidas y acaricidas actualmente usados en esta plantación.

## Resultados

**Trips:** El trips presente en esta plantación fue identificado como *Leucothrips sp.* (Thysanoptera: Thripidae)<sup>1</sup>. En los 7 monitoreos se determinaron niveles medios y bajos de trips (Cuadro 2). Después de las aplicaciones de insecticidas realizadas según el plan fitosanitario de la compañía, se observaron solo grados medios en la diseminación de la población de trips.

<sup>1</sup> Identificado por G.B. Edwards, Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry, Gainesville, Florida

Cuadro 2. Nivel de trips (*Leucothrips sp*) por planta por día de lectura y la fecha de aplicación del pesticida. Finca Sulafloa, Naco, Cortés. Período: marzo 02, 1995 - abril 20, 1995.

Fecha	No. de trips/planta (10 hojas) <sup>1</sup>	Aplicación (Insecticida <sup>2</sup> )	% reducción población
Marzo 02	29.3		
Marzo 06		Mavric®	39.0
Marzo 09	17.9		
Marzo 16	28.0		
Marzo 20		Vydate®	52.0
Marzo 23	13.5		
Marzo 30	12.7		
Abril 06	44.9		
Abril 19		Vydate®	27.0
Abril 20	32.8		

<sup>1</sup> Los trips se encuentran distribuidos casi en un 90% en la parte apical de la planta, un 8% en la parte media y un 2% en la parte basal. Los trips prefieren los brotes nuevos ya que se facilita el succionamiento de savia y el raspado en el tejido.

<sup>2</sup> Basado en las lecturas antes y después de la aplicación.

Los estados inmaduros o larvales se desarrollan sobre las hojas, especialmente en el haz. El estudio de prepupa y pupa lo hacen en el suelo, el adulto vuela sobre las hojas y oviposita en el haz de las mismas.

Para hacer monitoreos se contará solamente el número de larvas localizadas en los tres niveles de la planta, ya sea en el haz o envés de las hojas. Los adultos solo se pueden observar volando sobre las hojas.

#### Tratamientos Usados:

La finca Sulafloa, utiliza los siguientes insecticidas: Mavric (fluvalinate) insecticida piretroide que controla un gran rango de insectos, actúa por contacto y acción estomacal; Vydate (oxamil) insecticida carbamato, controla insectos chupadores e insectos del suelo y Vertimec (abamectina) que controla áfidos, ácaros, etc.

Sin embargo, el uso continuo de estos productos provocará una resistencia de los insectos a los pesticidas. Existen otros productos que han demostrado tener muy buena eficacia en el control de trips, entre ellos se encuentran:

- Tambo (Profenos + Cipermetrina): 25 cc/10 l de agua
- Ambush 2E (permetrina): 30 cc/10 l de agua
- Lorsban 4E (Clorpirifos): 60 cc/10 l de agua

Es recomendable la prueba de estos pesticidas para su uso e incorporación en los productos a rotar.

## **Acaros**

En relación al monitoreo de las poblaciones de ácaros se encontró en 6 lecturas que la incidencia es menor comparada con la de los trips (Cuadro 3). El ácaro fue identificado como *Tetranychus urticae*<sup>2</sup> (Acarina: Tetranychidae).

En plantas ornamentales especialmente en Croton, los ácaros se encuentran en el envés de las hojas. Cuando las poblaciones son altas se pueden encontrar en ambas caras de la hoja produciendo abundante tela, en las cuales se localizan las posturas, larvas, ninfas y adultos. En Croton, los ácaros se encuentran en las hojas jóvenes, localizado en el haz, provoca un daño que consiste en numerosas punteaduras amarillentas distribuidas por toda la lámina. En las hojas inferiores no se aprecias síntomas.

*T. urticae* es la especie más diseminada en América Central. Sus daños más extensivos han sido encontrados en tomate y plantas ornamentales. Este tipo de ácaro recibe varios nombres comunes como: arañita roja, arañuela roja, ácaro de dos manchas, ácaro de dos puntas. Las características fisiológicas de esta especie son las siguientes:

**Huevo:** Esférico y liso, blanquecino a pardo amarillento y perláceo. El período de desarrollo de los huevos varía de acuerdo a la temperatura. El proceso de desarrollo del huevo a adulto para *T. urticae* dura entre cinco y veinte días para los machos y entre cinco y cincuenta para las hembras. El período de preoviposición es de uno a siete días.

**Hembras:** Son de color verde oscuro, pero en ornamentales se observaron de coloración rojiza.

**Machos:** Son de coloración verde y de dos a tres veces de menor tamaño que las hembras.

---

<sup>2</sup> Identificado por W.C. Welbourn, Florida Department of Agriculture and Consumer Services. Division of Plant Industry; Gainesville, Florida.

Cuadro 3. Nivel de ácaros (*Tetranychus urticae*) por planta por día de evaluación y la fecha de aplicación de un pesticida. Finca Sulafloa. Naco Cortés. Período: marzo 02, 1995 - abril 20, 1995.

Fecha	No. de ácaros/planta (10 hojas)	Aplicación (Insecticida)	% de Reducción Población <sup>1</sup>
02-03	4.4		
06-03		Mavric®	79.55
09-03	0.9		
16-03	14.4		
20-03		Vydate®	94.5
23-03	0.8		
30-03	1.10		
06-04	0.12		
19-04		Vydate® <sup>2</sup>	
20-04	1.4		

<sup>1</sup> Basado en las lecturas antes y después de la aplicación.

<sup>2</sup> El día que se aplicó el producto llovió por lo que se considera que el pesticida no surtió efecto.

El nivel de ácaro/planta más alto se registró el día de lectura 16-03-94 con 14.4. En las parcelas de Croton se notó que la distribución de ácaros en las parcelas no es uniforme, sino que estuvo concentrada en las partes centrales de las camas. Esto se debe a que los adultos no son alados y su forma de dispersión es cuando se aglomeran en los capullos de hilo que ellos mismos forman; al desprenderse este hilo, el viento lo lleva a otras plantas pero como el croton tiene bastante follaje y el viento no tiene mucha circulación entre las plantas, los grupos de ácaros en los capullos no se dispersan por todas las parcelas; esto facilita su control, pues al ubicar su concentración se hacen las aspersiones más localizadas.

### Recomendaciones

- Prueba de insecticidas eficaces: entre otros Tambo® , Ambush® (permethrin), Lorsban® (chlorpyrifos).
- Aplicación cuidadosa, tratando de cubrir mejor el haz de la hoja para trips y el envés ácaros, siempre usando el tipo de boquilla que se adecue más a esta necesidad.

- Hacer énfasis en los brotes nuevos de las plantas ya que son más apetecidas por las plagas.
- Aspersiones en horas tempranas de la mañana (antes de las 8:00 a.m.) y por la tarde (después de las 6:00 p.m.) dan mejores resultados en el control de plagas.
- Hacer la rotación de productos para evitar la resistencia.
- Hacer las aplicaciones en base al umbral económico:  
Para trips: 4 trips/hoja  
Para ácaros: 3 ácaros/hoja
- Proteger el vivero con malla (especialmente por la parte donde entra el viento) para trips (cobertura máxima de 0.25 x 0.25 mm).
- Si la cantidad de trips subiera drásticamente, aplicar un insecticida granulado al suelo puesto que la fase de prepupa y pupa la hacen el suelo.
- Hacer monitoreos cada 2 días (3 plantas al azar por cama y 10 hojas/planta en 3 niveles).

**Informe final de los experimentos de campo realizados dentro del Programa Coordinado de la IAEA "Development of female attractant system for trapping and sterility assessment"**

- Título:** Medfly Female Attractant Studies/Development of female medly attractant systems for trapping and sterility assessment -Coordinate Research Programme (CRP)
- Responsable:** Karl Sponagel, Javier Díaz, Arnold Cribas
- Contrato:** Agency Research Contract no. 7866/RB - Medfly Female Attractant Studies
- Organización:** Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), La  
**Ejecutora** Lima, Honduras, América Central
- Período:** Desde el 01-04-94 (inicio del contrato de investigación) hasta el 30-01-95 (elaboración del informe final)

**Generalidades sobre la presencia de Moscas de la Fruta en Honduras**

Las Moscas de la Fruta (Diptera: Tephrididae) presentes en Honduras de importancia económica para la fruticultura nacional pertenecen a los géneros *Anastrepha*, *Ceratitits* y *Toxotrypana*.

Según estudios y observaciones ejecutados por la Sección de Entomología del Departamento de Protección Vegetal de la FHIA desde el año 1987 estas especies infestan en Honduras básicamente los siguientes cultivos:

- |   |   |
|---|---|
| <i>Anastrepha obliqua</i><br>(Mosca de la Fruta<br>Indias Occidentales) | - mango, guayaba, jobo ( <i>Spondias mombin</i> ), ciruela ( <i>Spondias purpurea</i> ), manzana rosa ( <i>Eugenia yambos</i> ) |
| <i>Anastrepha ludens</i><br>(Mosca Mexicana)                            | - cítricos (especialmente toronja y naranja agria), matasano ( <i>Casiniroa edulis</i> )  |
| <i>Anastrepha striata</i><br>(Mosca de la Guayaba)                      | - guayaba   |
| <i>Ceratitits capitata</i><br>(Mosca del Mediterráneo)                  | - café, naranja agria, naranja dulce  |

*Toxotrypana curvicauda* - papaya  
(Mosca de la Papaya)

Ocasionalmente se detectaron en frutos de plantas cultivadas o silvestres o en trampas McPhail las siguientes especies del genero *Anastrepha*: *A. distinta* (Mosca de la Fruta Inga), *A. serpentina* (Mosca del Zapote) y *A. leptozona*.

El daño directo causado por *Ceratitis capitata* en los cultivos en Honduras no es significativo. Lo más afectado por esta especie en el país son los frutos maduros de café pero el daño provocado no es económicamente importante. Una infestación de las cerezas maduras de café por la Mosca del Mediterráneo en las plantaciones nacionales no causa perjuicios, sólo en mínima escala puede provocar una caída prematura del fruto o problemas en el desprendimiento de la pulpa de pergamino durante los procesos del beneficio húmedo.

### Objetivo del estudio

El programa coordinado del IAEA "Desarrollado de sistemas de atracción de hembras de la Mosca del Mediterráneo para el trapeo y la determinación de esterilidad" tiene como propósitos generales:

- Desarrollo, elaboración y evaluación de sistemas de trampas y de productos atrayentes para hembras adultas de la Mosca del Mediterráneo apropiados para el uso práctico en programas SIT (Técnicas de Insectos Estériles).
- El diseño y la evaluación de trampas para la obtención de huevos procedentes de moscas silvestres de *C. capitata* para estimar el grado de esterilidad logrado en la población de campo.

La efectividad de una "trampa seca" para moscas hembras con atrayentes sintéticos recientemente desarrollada, dentro de este programa coordinado es evaluada en relación a la eficacia de trampas tradicionales. Los estudios de campo son ejecutados en diferentes zonas climáticas y en diferentes plantas hospederas en varios países. Los datos obtenidos por este estudio son básicos para la realización de programas internacionales de erradicación y control de la Mosca del Mediterráneo por medio del uso de la técnica de insectos estériles (SIT). En el estudio ejecutado por La FHIA en Honduras se compararon los datos de monitoreo con dos tipos de trampas (IAEA-Standard Protocol):

1. JACKSON TRAP (JT) (Trampa Jackson) + Trimedlure
2. DRY TRAP WITH FEMALE ATTRACTANT (DTFA) (Trampa seca con atrayente de hembra) + Acetato de amonio y Putriscene (como atrayentes) + insecticida.

La Jackson Trap con Trimedlure representa el sistema de trampa tradicional.

## Descripción de los experimentos

El objetivo del estudio fue la determinación de la eficacia de dos modelos de trampas con respecto a la captura de hembras adultas de *C. capitata*. Para una evaluación representativa y válida de la capacidad de atracción de estos dos modelos de trampas, se instaló el experimento de campo en un cultivo hospedero altamente infestado por el insecto plaga.

Los grados de infestación de la Mosca del Mediterráneo en los cultivos en Honduras, con excepción de los frutos de café, son generalmente tan bajos que no permitirían la ejecución del estudio con datos estadísticamente válidos dentro del período previsto para este experimento. Por esta razón se decidió levantar los dos experimentos de campo en plantaciones de café (*Coffea arabica*) en dos distintas zonas climáticas.

En base a indicaciones y criterios del "IAEA-Standard Protocol" la Sección de Entomología instaló en dos regiones del país dos ensayos prácticos con los tipos de trampas mencionadas:

1. JT + Trimedlure
  - Trampa triangular de cartón de color blanco con pegamento ("pest glue").
2. DTFA + Acetato de amonio y Putriscene (como atrayentes) + insecticida.
  - Trampa cilíndrica plástica con franja verde.

En cada experimento se colocaron en total 10 trampas JT y 10 trampas DTFA. Todas las trampas se ubicaron a una distancia de 25 - 35 m una de otra, y fueron dispuestas en cinco hileras de cafetos con cuatro trampas por línea. Dos trampas de JT y dos de DTFA por hilera en secuencia alternada. El experimento duró ocho semanas y se tomaron los datos dos veces por semana. En cada fecha de monitoreo se realizó una rotación de las trampas. Las trampas fueron colocadas en las plantas de café a una altitud de dos 2 m y en la parte sureste de la corona del cafeto. Se tomaron en cada experimento los siguientes datos:

- Datos climáticos
- Número de adultos machos y hembras capturados
- Número de otras especies de moscas de la fruta
- Presencia de otros insectos en cantidades notables
- Grado de infestación de la Mosca del Mediterráneo en los frutos de café

Los datos obtenidos fueron procesados con una ANOVA por medio del programa estadístico de computación SAS, Versión 6.4 (Statistical Analysis System, SAS Institute Inc.) y evaluados por prueba de Duncan (Duncan's Multiple Range Test).

## Ensayo I: Las Mercedes/Valle de Comayagua

### Descripción de la zona

El Ensayo I se estableció en una plantación de café (*Coffea arabica*) (Propietario: I. Agurcia) en la aldea Las Mercedes, Km 21, Carretera Comayagua - Tegucigalpa, en el Valle de Comayagua. El campo experimental está ubicado a 52 kilómetros al noroeste de Tegucigalpa a una altitud de 680 m.s.n.m.

El Valle de Comayagua es la primera región hortícola de Honduras con áreas considerables de tomate, cebolla, chile, cucurbitáceas, etc. Entre las plantas frutícolas se encuentran plantaciones comerciales de mango (100 ha en producción; planta hospedera de *C. capitata*), limón persa (40 ha; planta no-hospedera) y papaya (planta no-hospedera). Existen además árboles dispersos de naranja dulce y agria (plantas hospederas). El café, planta hospedera favorita de la Mosca del Mediterráneo, se cultiva en áreas grandes, ver Mapa 1: plantación de café en Las Mercedes/Valle de Comayagua con la ubicación de las trampas para el Experimento I (Hilera A-E) en las montañas que limitan el Valle de Comayagua. La vegetación natural predominante en el valle es el bosque tropical seco caducifolio y los suelos dominantes son el Entisol y el Inceptisol.

El clima en el Valle de Comayagua está clasificado como semi-árido con los siguientes datos meteorológicos para los años 1992 y 1993 en promedio<sup>1</sup>:

#### precipitación

Suma anual	: 912 mm
Media mensual	: 76 mm (min.:0 - máx.: 355 mm/mes)
Días de lluvia por año	: 83

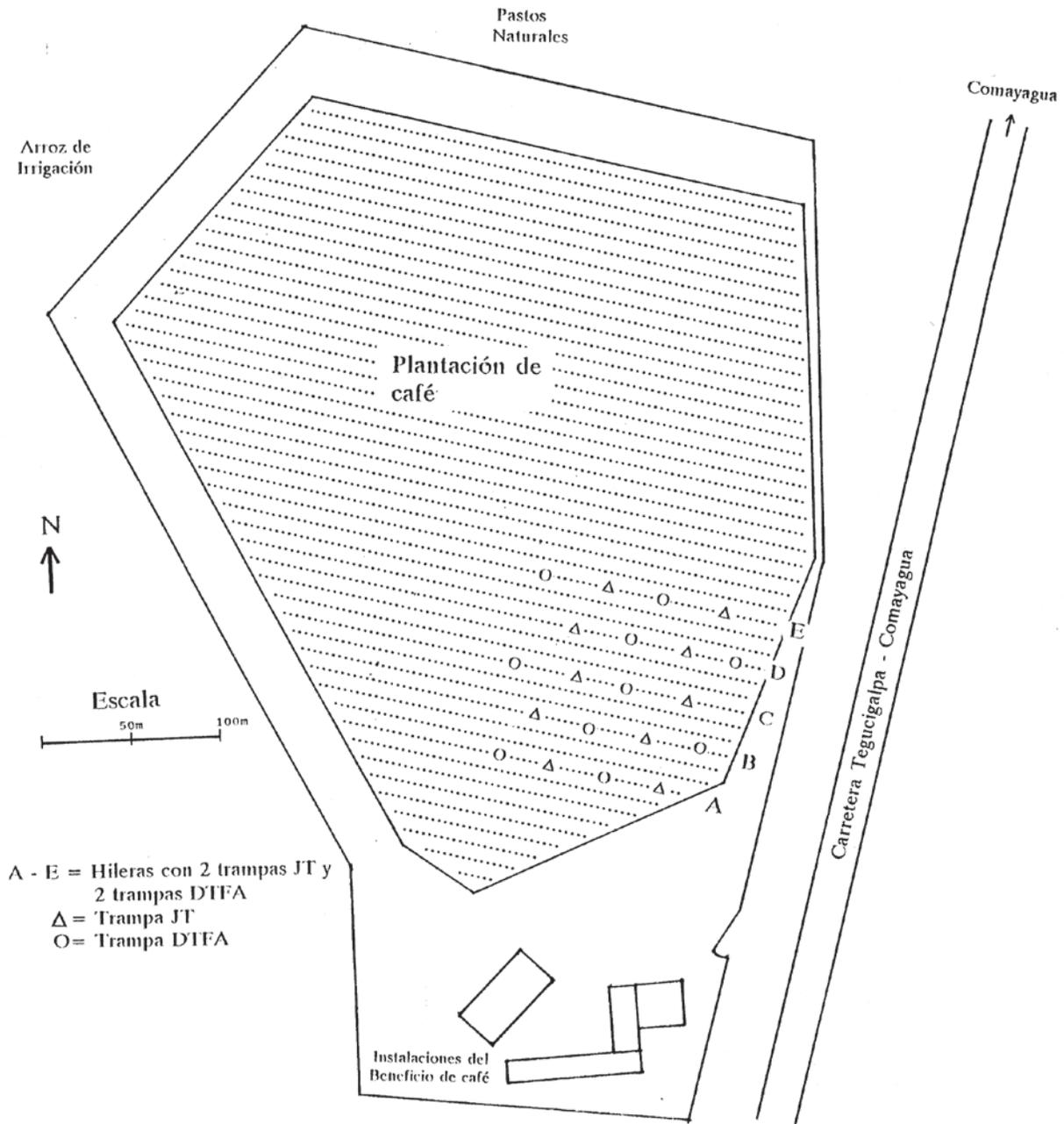
#### Temperatura

Media anual	: 23.8 °C
Mínima media anual	: 17.4 °C
Mínima absoluta	: 9.5 °C
Máxima media anual	: 31.9 °C
Máxima absoluta	: 37.5 °C

---

<sup>1</sup> Datos climáticos provenientes de la estación meteorológica del Centro de Entrenamiento de Desarrollo Agrícola (CEDA) en Comayagua.

Mapa 1. Plantación de café en Las Mercedes/Valle de Comayagua con la ubicación de las trampas para el Experimento I (Hilera A-E).



### Evaporación

Suma anual : 1,964.00 mm  
Promedio diario : 5.4 mm

### Humedad Relativa

Media anual : 67 %

Los meses mas lluviosos se encuentran en el período mayo - octubre. El viento proviene por regla general del noreste y del este. El régimen de vientos tiene velocidades bajas y medianas comprendidas entre 0.4 - 2.2 m/s. En el 41.2% del tiempo total reina la calma.

### **Descripción de la plantación experimental**

La plantación seleccionada de café (*C. arábica* cv. Catuai), con una edad de 8 años ocupa una área de 23 ha. Dentro de este cafetal la superficie del ensayo fue de 2.5 ha. La cosecha es estacional y se realiza en los meses de septiembre hasta diciembre. La plantación es abierta, no sombreada y el terreno es plano. La densidad es de 6,250 plantas/ha (1.60m x 1.0m)

Las 20 trampas (10 JT y 10 DTFA) se colocaron en forma alterna en cinco hileras (Hileras A-E) dentro del cafetal. La distancia entre estas hileras fue de 30 a 35 m y la distancia entre trampa y trampa en la hilera fue de 25 a 35 m. El experimento se inició con la instalación de las trampas el viernes Septiembre 09, 1994 y finalizó con la última evaluación de las trampas el viernes Noviembre 04, 1994. La duración del experimento de campo fue de 8 semanas. Las evaluaciones de trampas se realizaron dos veces por semana los días martes y viernes en horas de la mañana (9:00 a.m. - 11:00 a.m.), en total se realizaron 16 evaluaciones. El experimento se manejó según las exigencias del IAEA-Standard Protocol.

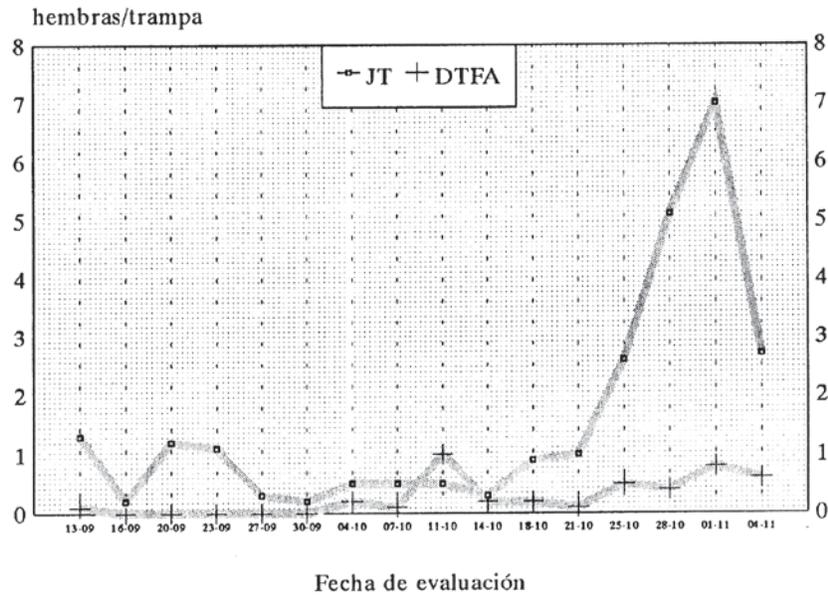
### **Resultados**

**Moscas hembras de *C. capitata* capturadas:** Durante el monitoreo de 8 semanas con 16 evaluaciones en las 10 trampas tradicionales JT se encontraron en total 254 individuos hembras de *C. capitata* (1.59 hembras/trampa/día de evaluación) en tanto que en las trampas DTFA se observó la captura de 42 individuos hembra (0.26 hembra/trampa/día de evaluación) ver Gráfica 1. Estos datos determinan que por medio de las trampas DTFA se logró atraer sólo el 16.5% de la cantidad de hembras atraídas por la trampa clásica JT.

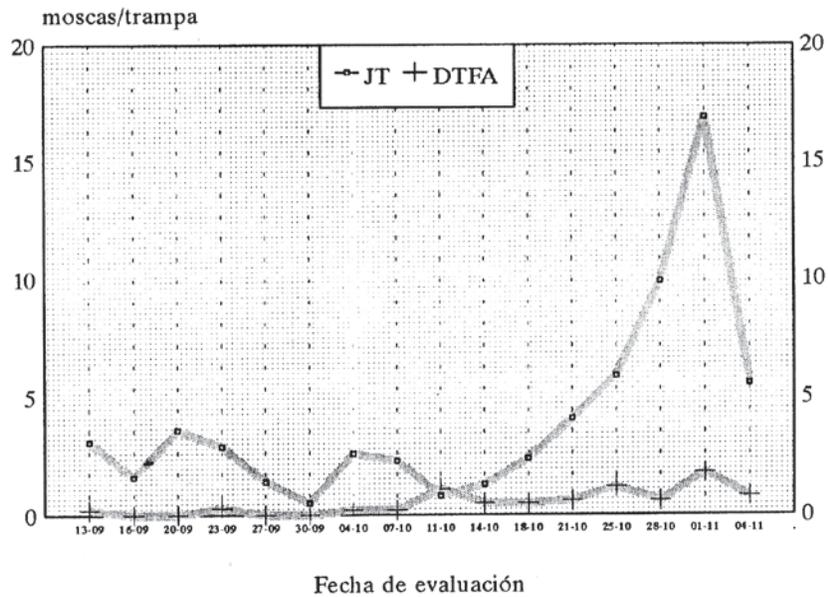
El número máximo de moscas hembras encontradas en una trampa JT en una fecha de evaluación fue de 24 individuos (octubre 28, 1994) y en una trampa DTFA fue de 6 individuos (octubre 11, 1994).

La diferencia en la capacidad de atracción de los dos modelos de trampas es estadísticamente significativa (ANOVA, Duncan's Multiple Range Test,  $p=5\%$ ,  $c.v.\%=58.4$ ).

Gráfica 1. Número de hembras capturadas con las trampas JT y DTFA en la plantación experimental Las Mercedes/Valle de Comayagua. Valores indican el número de moscas capturadas por trampa y día de evaluación.



Gráfica 2. Número de moscas de ambos sexos capturadas con las trampas JT y DTFA en la plantación experimental Las Mercedes/Valle de Comayagua. Valores indican el número de moscas capturadas por trampa y día de evaluación.



**Adultos de ambos sexos capturados:** Durante el monitoreo de 8 semanas con 16 evaluaciones en las 10 trampas tradicionales JT se encontraron en total 649 individuos de ambos sexos de *C. capitata* (4.06 individuos/trampa/día de evaluación) mientras en las trampas DTFA se observó una captura de 80 individuos (0.50 individuos/trampa/día de evaluación) (Cuadro 4). Lo que indica que por medio de las trampas DTFA se logró atraer sólo el 12.3% de los individuos de ambos sexos obtenidos por la trampa JT.

El número máximo de moscas de ambos sexos encontrados en una trampa JT en una fecha de evaluación fue de 51 individuos (octubre 28, 1994) y en una trampa DTFA fue de 13 individuos (octubre 11, 1994) (ver Gráfica 2).

La diferencia en la atracción de moscas de los dos modelos de trampas es estadísticamente significativa (ANOVA, Duncan's Multiple Range Test,  $p=5\%$ , c.v.%=41.3)

### **Relación Hembra/Macho**

Una diferencia clara se observó en la capacidad de atracción de las trampas DTFA para las moscas hembras en relación a las trampas tradicionales JT. En las trampas DTFA se encontraron más hembras que machos determinándose una relación de hembra/macho de 1 : 0.90. Mientras en las trampas JT se determinó una relación de hembra/macho de 1 : 1.56 significativamente menos hembras que machos en las trampas (Gráfica 3).

Expresado en porcentaje se observó en las trampas DTFA 10.5% más hembras que machos en tanto que en las trampas JT se encontró 64.3% menos hembras que machos.

### **Grado de infestación en las cerezas de café**

Durante la ejecución del experimento en la plantación, se determinó en las cerezas maduras de café, el grado de infestación causado por *C. capitata*. Se consideró un fruto como atacado si se desarrolló en la pulpa del mismo por lo menos una larva. En esta evaluación en el área del ensayo se recolectó al azar una vez por semana (los viernes) 1 kilogramo de cerezas maduras (aproximadamente 1,000 frutos). De esta muestra se tomó al azar una submuestra de 100 frutos, los cuales se almacenaron por 5 días en el laboratorio. Después de este tiempo las cerezas fueron evaluadas con respecto a la presencia de larvas en el mesocarpio del fruto.

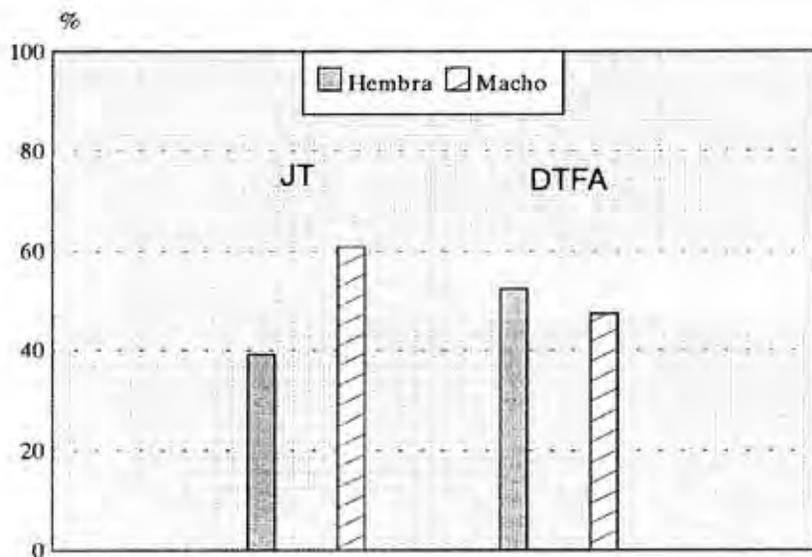
El grado promedio de infestación fue de 19.2% durante la ejecución del ensayo. El valor mínimo observado fue de 1.4% y el máximo de 53.0% (Gráfica 4). El grado de infestación se mantuvo en las primeras 5 semanas aproximadamente en el mismo nivel subiendo luego drásticamente hasta el final del experimento. Este aumento notable fue provocado en razón que en este tiempo la cosecha entró ya en su fase final con la presencia de relativamente pocos frutos maduros (aptos para ser infestados por *C. capitata*) en los cafetos.

Cuadro 4. Captura de adultos hembras y machos de *C. capitata* durante 8 semanas (16 evaluaciones) en el campo experimental Las Mercedes, Valle de Comayagua. Cultivo: *Coffea arabica* cv. Catuai. Período septiembre 09, 1994 a noviembre 04, 94

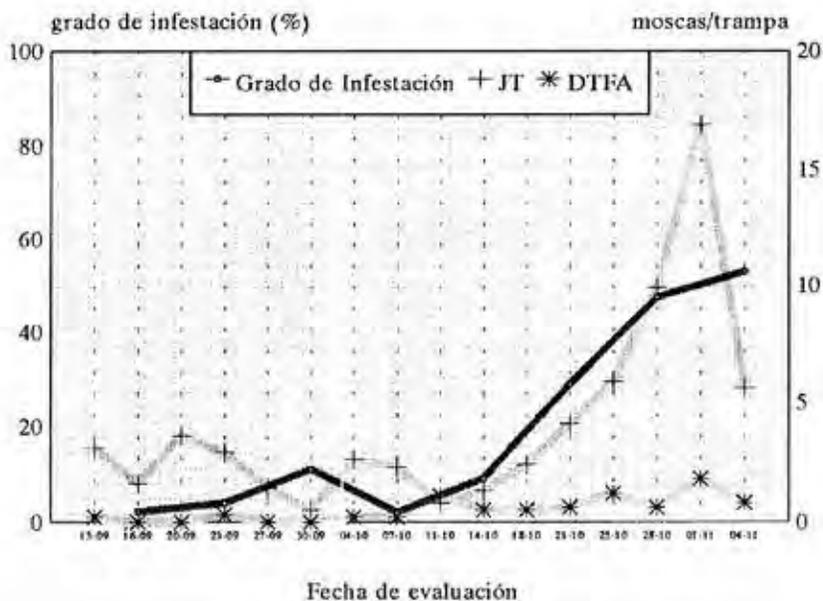
	Número de hembras			Número de machos			Número ambos sexos			
	Total	Por trampa/ evaluación	Trampa/ día	Total	Por trampa/ evaluación	Trampa/ día	Total	Por Trampa/ evaluación	Trampa/ día	Relación Hembra : Macho
JT - Trampa Jackson	254a <sup>1</sup>	1.59	0.45	395a <sup>1</sup>	2.47	0.71	649a <sup>1</sup>	4.06	1.16	1 : 1.56
D T F A - Trampa seca con atrayente para hembra)	42b <sup>1</sup>	0.26	0.080	38b <sup>1</sup>	0.24	0.07	80b <sup>1</sup>	0.50	0.14	1 : 0.90
c.v.%		58.4		44.5				41.3		

<sup>1</sup> Valores con la misma letra no son estadísticamente diferentes (ANOVA, Duncan's Multiple Range Test, p=5%)

Gráfica 3. Relación de hembras y machos en la población capturada de los adultos de *C. capitata* con las trampas JT y DTFA. El número total de moscas de ambos sexos capturado por un tipo de trampa 100% de evaluación.



Gráfica 4. Desarrollo del grado de infestación (%) de *C. capitata* en las cerezas de café en relación al número de moscas capturadas con las trampas JT y DTFA. Período: 09-09-1994 - 04-11-1994. Parcela experimental Las Mercedes, Valle de Comayagua



La población de moscas existente en la plantación, que se había desarrollado significativamente en las semanas anteriores por la abundancia de frutos hospederos, en este momento tuvo que concentrarse en las pocas cerezas del cafetal las cuales todavía no habían sido recolectadas. Este proceso provocó el aumento drástico del grado de infestación hacia el final del experimento coincidiendo también con el período final de la cosecha.

#### **Insectos de otras familias capturados**

Tanto en las trampas JT como en la DTFA se encontraron en pequeña escala otros insectos como moscas caseras (Diptera), mariposas (Lepidoptera), hormigas (Hymenoptera) y grillos (Orthoptera).

Una observación interesante se realizó en las trampas DTFA donde se presentó una cantidad considerable de saltamontes (Orthoptera: Acrididae) de diferentes especies de tamaño pequeño y mediano. En total se encontraron durante las ocho semanas del monitoreo con 16 evaluaciones en 10 trampas DTFA 24 saltamontes (0.15 individuos/trampa/día de evaluación). En ningún caso fueron los insectos exterminados por el insecticida (ingrediente activo: metomil) presente en la trampa. No se detectó en ninguna trampa otras especies de moscas de la fruta, excepto *C. capitata*.

#### **Fluctuación en la capacidad de atracción en el transcurso del experimento**

En general se observó en las trampas JT una mayor uniformidad y regularidad en la captura de individuos de *C. capitata*. El número de moscas encontradas en las 10 trampas DTFA oscilaron en los días de monitoreo entre 0 y 18 individuos. En las 10 trampas JT variaron entre 6 y 187 moscas.

Se observó en ambos sistemas de trampeo en las primeras 4 semanas (en trampas DTFA) y 6 semanas respectivamente (en trampas JT) un nivel de captura mas o menos uniforme. A partir de estas fechas el nivel de captura subió drásticamente en el transcurso del tiempo.

Este aumento en la captura de los dos tipos de trampas se origina por el mayor número de moscas de *C. capitata* presentes en la plantación. Existían en este período muchas cerezas de café maduras y sobremaduras (tiempo de cosecha principal) y las moscas encontraron condiciones ideales para la infestación y alimentación dando como resultado que la población de moscas aumentará drásticamente en la plantación. Este proceso se observó también en el desarrollo del grado de infestación en las cerezas de café.

#### **Influencia climática**

En las ocho semanas de la ejecución del experimento se tomaron los siguientes datos meteorológicos;

### Temperatura

- media : 26.4°C
- máxima media : 31.7°C
- mínima media : 18.3°C
- máxima absoluta : 35.5°C
- mínima absoluta : 13.5°C

### Precipitación

- total en 8 semanas : 350.5 mm
- días de lluvia : 23 en 8 semanas
- máxima en 24 horas : 42.0 mm

### Humedad

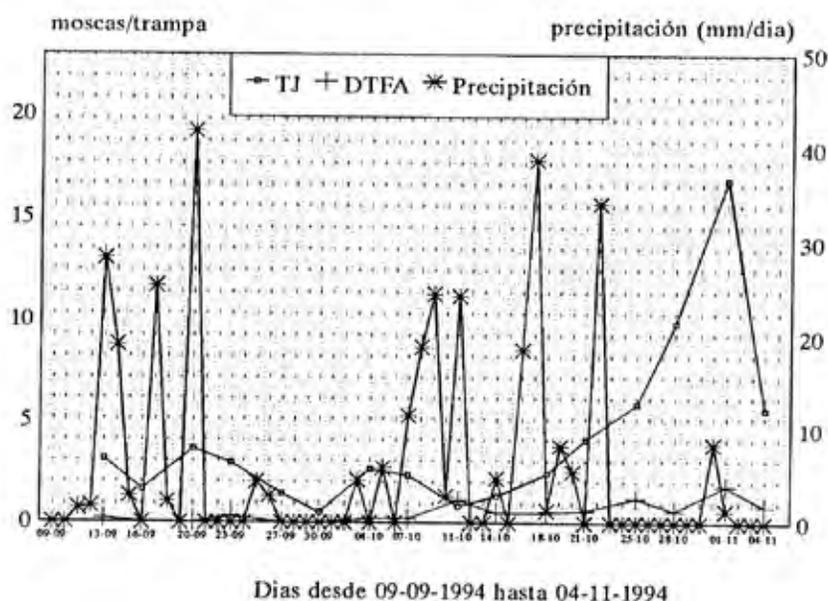
- media : 71.0%

### Evaporación

- promedio diario : 4.9 mm
- máxima diario : 9.1 mm

Tanto la temperatura como las precipitaciones no mostraron una influencia visible en la captura de adultos de *C. capitata*. Gráfica 5.

Gráfica 5. Influencia de las precipitaciones sobre la captura de *C. capitata* con las trampas JT y DTFA. Período: 09-09-1994 - 04-11-1994  
Parcela Experimental Las Mercedes, Valle de Comayagua



## **Ensayo II: La Ceibita/Zona de Santa Cruz de Yojoa**

### **Descripción de la zona**

El Ensayo II se estableció en una plantación de café (Propietario: C. Millensted) en la aldea La Ceibita, a 8 kilómetros al este de Santa Cruz de Yojoa, en el Departamento de Cortés. El campo experimental está ubicado a 115 km al norte de Tegucigalpa a una altitud de 280 m.s.n.m.

La zona es montañosa con áreas extensas de los cultivos agrícolas: piña, café, cítricos (mandarina, limón persa, naranja dulce y toronja) y granos básicos (maíz, frijol etc.). La vegetación natural predominante en ésta región es el bosque tropical lluvioso y los suelos dominantes son el Ultisol y el Entisol. El clima en esta zona está clasificado como tropical-húmedo con los siguientes parámetros meteorológicos (promedio de los años 1987-1991).

#### Precipitación

Suma anual	: 1760 mm
Media mensual	: 147 mm (min.: 0 - máx.: 535 mm/ma)
Días de lluvia por año	: 122
Máxima en 24 horas	: 196 mm

#### Temperatura

Media anual	: 22.1°C
Mínima media anual	: 18.0°C
Mínima absoluta	: 11.0°C
Máxima media anual	: 30.9°C
Máxima absoluta	: 38.8°C

#### Humedad Relativa

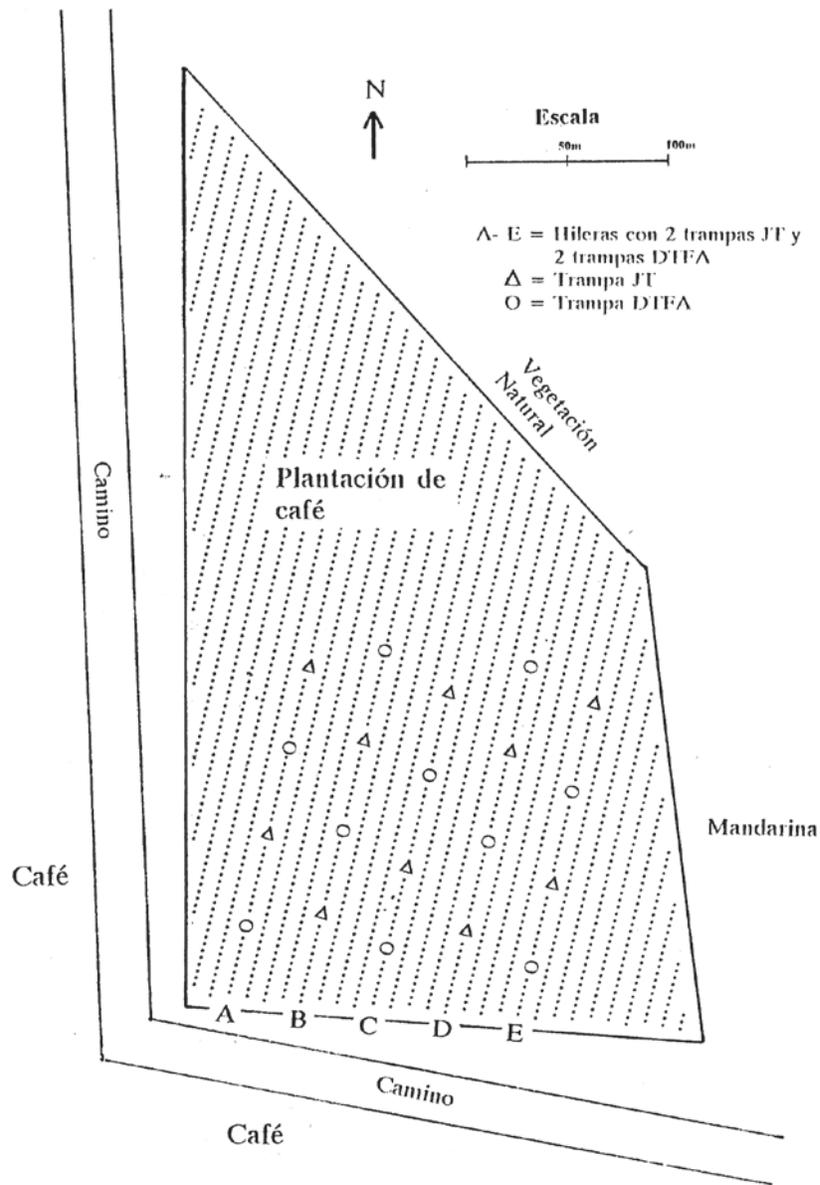
Media anual	: 77% (min.: 70.8% - máx.: 100%)
-------------	----------------------------------

La estación lluviosa se extiende de mayo hasta noviembre, siendo los meses más lluviosos de junio hasta Septiembre.

### **Descripción de la plantación experimental**

La plantación seleccionada de café (*Coffea arabica* cv. Caturra), con una edad de 12 años, ocupa un área de 5.6 ha. Dentro de este cafetal la superficie del ensayo fue de 3.0 ha. La cosecha es estacional y ocurre en los meses de octubre hasta enero. El terreno es fuertemente inclinado y la plantación es muy sombreada con una densidad de 3,330 plantas/ha (1.50 m x 2.0 m).

Mapa 2. Plantación de café en La Ceibita/Zona de Santa Cruz de Yojoa con la ubicación de las trampas para el Experimento II (Hilera A-E)



Las 20 trampas (10 JT y 10 DTFA) se colocaron en forma alterna en cinco hileras (Hileras A-E) dentro del cafetal. La distancia entre estas hileras fue de 25-35 metros y la distancia entre trampa y trampa en la hilera fue de 35 a 40 m. El experimento se inició con la instalación de las trampas, el viernes octubre 21, 1994 y finalizó con la última evaluación de las trampas el jueves diciembre 15, 1994. La duración del experimento de campo fue de 8 semanas. Las evaluaciones de trampas se realizaron dos veces por semana los días lunes y jueves en horas de la mañana (9:00 a.m. - 11:00 a.m.), en total se realizaron 16 evaluaciones. El experimento se manejó según las exigencias del IAEA-Standard Protocol.

Los datos climáticos básicos para el período de ejecución del experimento se obtuvieron por un pluviómetro y un termómetro instalados en la finca.

## **Resultados**

**Moscas hembras de *C. capitata* capturadas.** Durante el monitoreo de 8 semanas con 16 evaluaciones en las 10 trampas tradicionales JT se encontraron en total 114 individuos hembra de *C. capitata* (0.71 hembras/trampa/día de evaluación) en tanto que en las trampas DTFA se observó la captura de 14 individuos hembra (0.09 hembras/trampa/día de evaluación) (Gráfica 6). Estos datos determinan que por medio de las trampas DTFA se logró atraer sólo el 12.3% de la cantidad de hembras atraídas por la trampa clásica JT.

El número máximo de moscas hembras encontradas en una trampa JT en un día de evaluación fue de 6 individuos (noviembre 24, 1994) y en una trampa DTFA fue de 3 individuos (noviembre 28, 1994).

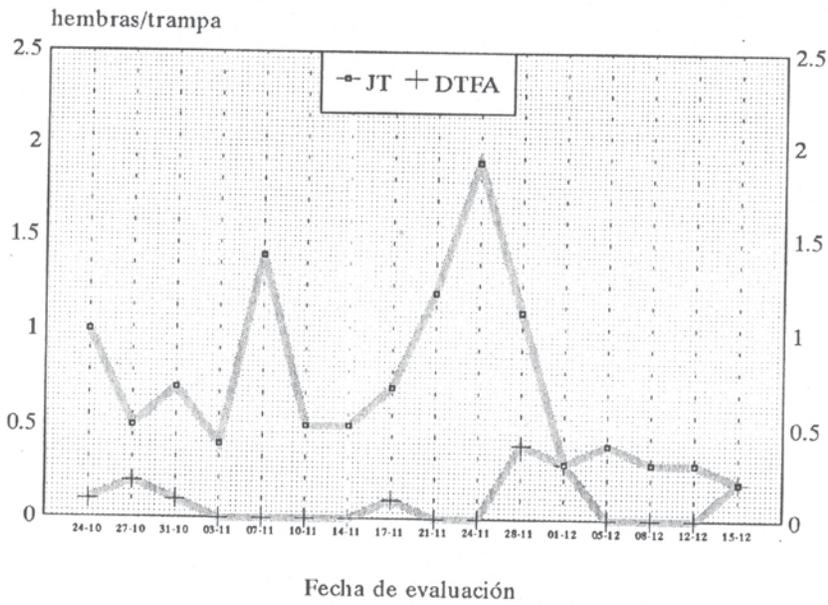
La diferencia en la capacidad de atracción de los dos modelos de trampas es estadísticamente significativa (ANOVA, Duncan's Multiple Range Test,  $p=5\%$ , c.v.%=64.6).

## **Adultos de ambos sexos capturados**

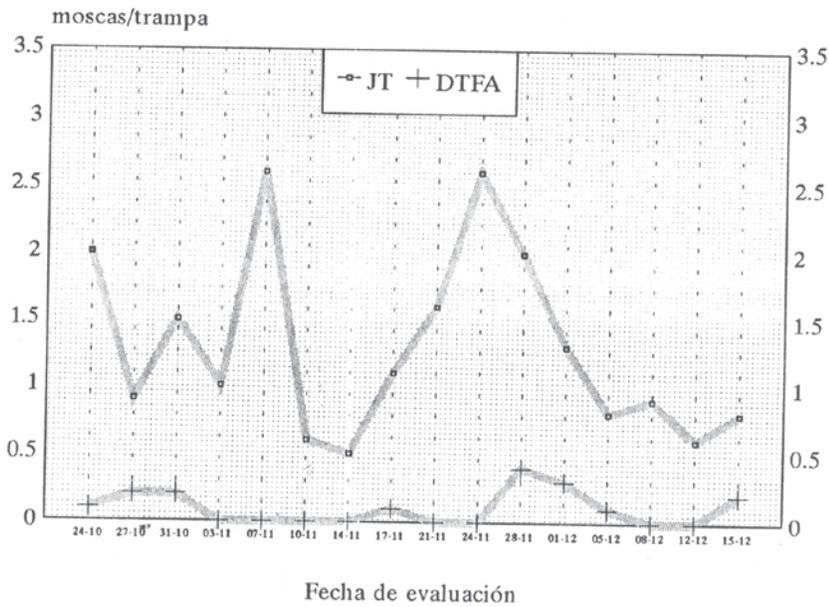
Durante el monitoreo de 8 semanas con 16 evaluaciones en las 10 trampas tradicionales JT se encontraron en total 208 individuos de ambos sexos de *C. capitata* (1.30 individuos/trampa/evaluación), mientras que en las trampas DTFA se observó una captura de 16 individuos (0.10 individuos/trampa/evaluación) Gráfica 7. Esto último indica que por medio de las trampas DTFA se logró atraer sólo el 7.7% de los individuos de ambos sexos obtenidos por la trampa JT.

El número máximo de moscas de ambos sexos encontrados en una trampa JT en un día de evaluación fue de 14 individuos (noviembre 07, 1994) y en una trampa DTFA fue de 3 individuos (noviembre 20, 1994).

Gráfica 6. Número de hembras capturadas con las trampas JT y DTFA en la plantación experimental La Ceibita, Santa Cruz de Yojoa/Cortés, valores indican el número de moscas hembras capturadas por trampa y día de evaluación.



Gráfica 7. Número de moscas de ambos sexos capturadas con las trampas JT y DTFA en la plantación experimental La Ceibita, Santa Cruz de Yojoa/Cortés, valores indican el número de moscas capturadas por trampa y día de evaluación.



La diferencia en la atracción de moscas de ambos sexos de los dos modelos de trampas es estadísticamente significativa (Cuadro 5) (ANOVA, Duncan's Multiple Range Test,  $p=5\%$ ,  $c.v.\%=62.5$ ).

### **Relación Hembra/Macho**

Una clara diferencia se observó en la atracción de las trampas DTFA para las moscas hembras en relación a las trampas tradicionales JT. En las trampas DTFA se encontraron muchas más hembras que machos, observándose una relación de hembra/macho de 1 : 0.14. (Gráfica 8). Aún cuando en las trampas JT se observó también más hembras que machos, la relación hembra/macho de 1 : 0.82 fue más equilibrada.

Expresado en porcentaje, se observó en las trampas DTFA 700% más hembras que machos, en tanto que en las trampas JT se encontró solo 21.3% más hembras que machos.

### **Grado de infestación en las cerezas de café**

Durante la ejecución del experimento en la plantación se determinó en las cerezas maduras de café, el grado de infestación causado por *C. capitata*. (Gráfica 9). Se consideró un fruto como atacado si se desarrolló en la pulpa del mismo por lo menos una larva. En esta evaluación en el área del ensayo se recolectó al azar una vez por semana (los viernes) 1 kg de cerezas maduras (aproximadamente 1,000 frutos). De esta manera se tomó al azar una sub-muestra de 100 frutos, los cuales se almacenaron por 5 días en el laboratorio. Después de este tiempo las cerezas fueron evaluadas con respecto a la presencia de larvas en el mesocarpio del fruto.

El grado promedio de infestación fue de 37.5% durante la ejecución del ensayo. El valor mínimo observado fue de 26.0% y el máximo de 51.0%. El grado de infestación se mantuvo durante el experimento aproximadamente en el mismo nivel.

### **Otros insectos capturados**

Tanto en las trampas JT como en las DTFA se encontraron en pequeña escala otros insectos como moscas caseras (Orden Diptera), mariposa (Lepidoptera) y hormigas (Hymenoptera). No se detectó en ninguna trampa, otras especies de moscas de la fruta, excepto *C. capitata*.

### **Fluctuación en la capacidad de atracción en el transcurso del experimento**

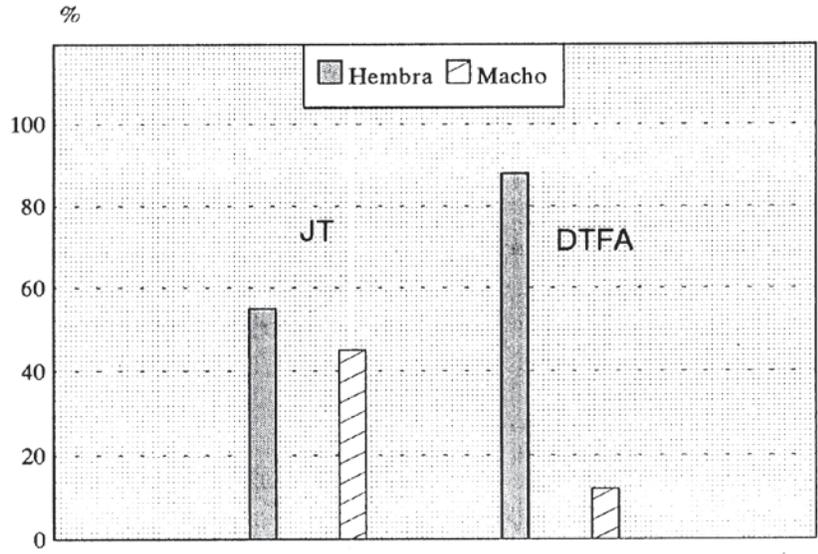
En general se observó en las trampas de los dos sistemas una gran fluctuación en la captura de individuos de *C. capitata*. El número de moscas encontradas en las 10 trampas DTFA oscilaron en los días de monitoreo entre 0 y 4 individuos. En las 10 trampas JT variaron entre 5 y 26 moscas.

Cuadro 5. Captura de adultos hembras y machos de *C. capitata* durante 8 semanas (16 evaluaciones) con 10 trampas JT y 10 trampas DTFA en el campo experimental La Ceibita/Santa Cruz de Yojoa. Cultivo: *Coffea arabica* cv. Caturra. Período 21/10/94 - 15/12/94

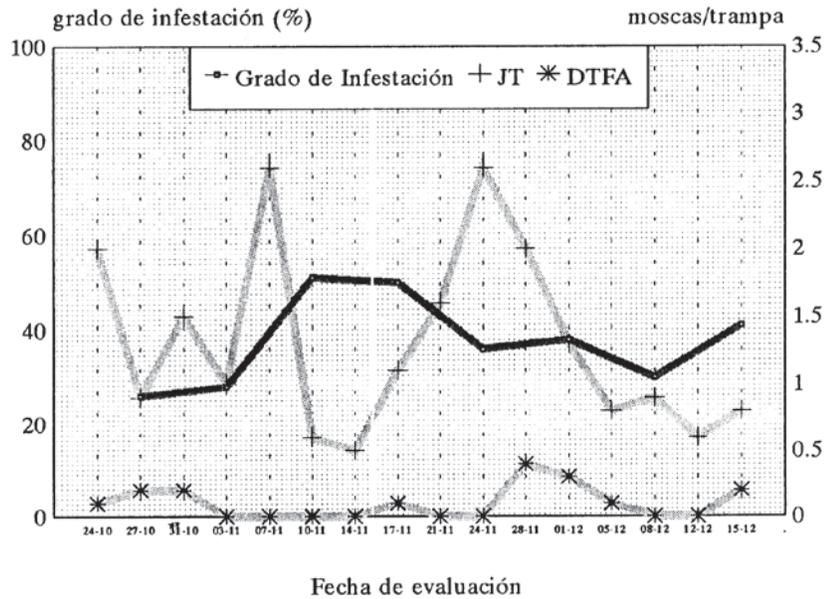
	Número de hembras			Número de machos			Número de ambos sexos			Relación	
	Total	Por trampa/ evaluación	Trampa/ día	Total	Por trampa/ evaluación	Trampa/ día	Total	Por trampa/ evaluación	Trampa/ día	Hembra : Macho	Hembra : Macho
JT - Trampa Jackson	114a <sup>1</sup>	0.74	0.20	94a <sup>1</sup>	0.59	0.17	208a <sup>1</sup>	1.30	0.37	1 : 0.82	
DTFA- Trampa seca con atrayente para hembra	14b <sup>1</sup>	0.09	0.03	2b <sup>1</sup>	0.01	0.004	16b <sup>1</sup>	0.10	0.03	1 : 0.14	
c.v.%		64.6			74.7		62.5				

<sup>1</sup> Valores con la misma letra no son estadísticamente diferentes (ANOVA, Duncan's Multiple Range Test, p=5%)

Gráfica 8. Relación de hembras y machos en la población capturada de los adultos de *C. capitata* con las trampas JT y DTFA. El número total de moscas de ambos sexos capturado por un tipo de trampa 100% de evaluación.



Gráfica 9. Desarrollo del grado de infestación (%) de *C. capitata* en las cerezas de café en relación al número de moscas capturadas con las trampas JT y DTFA. Período: 24-10-1994 - 15-12-1994. Parcela experimental La Ceibita, Santa Cruz de Yojoa/Cortés.



## **Influencia climática**

En las ocho semanas de ejecución del experimento se tomaron los siguientes datos meteorológicos:

### Temperatura

- media : 22.0°C
- máxima media : 25.2°C      -mínima media : 19.4°C
- máxima absoluta : 28.0°C      -mínima absoluta : 15.5°C

### Precipitación

- total en 8 semanas : 263.0 mm
- días de lluvia : 21 en 8 semanas
- máxima en 24 horas : 88.0 mm

Tanto la temperatura como las precipitaciones no mostraron una influencia visible en la captura de adultos de *C. capitata* (Gráfica 10).

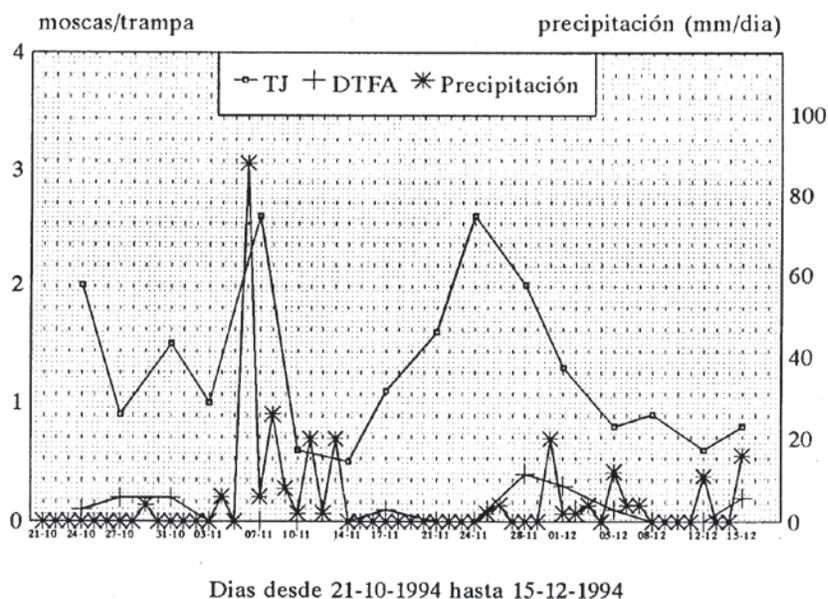
## **Aspectos del manejo práctico de las trampas**

Para la idoneidad de un sistema de trampas para moscas de la fruta se debe considerar también aspectos del manejo práctico de éstas: tiempo y facilidad de (composición) de armado, sustitución del material atrayente, facilidad del conteo y examen de moscas atraídas, comodidad en el transporte y resistencia de las trampas a las condiciones de campo. Los datos anteriores conllevaron a determinar algunos de éstos parámetros en el Experimento II en el campo.

Para armar una trampa JT (cuerpo triangular, piso cambiable con pegamento y gancho) el personal técnico entrenado de la Sección de Entomología necesitó en promedio 1 minuto y 31 segundos en tanto que mientras para armar una trampa DTFA (cuerpo cilíndrico, piso, tapa, Putriscene, acetato de amonio, insecticida, gancho) se necesitó 3 minutos y 9 segundos, tiempo considerablemente más largo.

Para el cambio de Trimedlure (cada dos semanas) y el cambio del piso con pegamento (cada dos semanas) en una trampa JT durante la ejecución del experimento (ocho semanas) el técnico necesitó en promedio 3 minutos y 2 segundos. Para el mantenimiento de una trampa DTFA, que consiste únicamente en el cambio del material atrayente, acetato de amonio y Putriscene (cada cuatro semanas), se necesitó 1 minuto y 41 segundos.

Gráfica 10. Influencia de las precipitaciones sobre la captura de *C. capitata* con las trampas JT y DTFA. Período: 24-10-1994 - 15-12-1994  
Parcela Experimental La Ceibita, Santa Cruz de Yojoa/Cortés.



## Discusión

Los experimentos de campo se establecieron en plantaciones de café (*Coffea arabica*) arábico en dos diferentes zonas climáticas: Experimento I en Las Mercedes, ubicado en una región semiárida; Experimento II en La Ceibita, en una zona tropical-húmeda. Pero contrariamente al clima predominante en éstas regiones, en las ocho semanas de la ejecución de los ensayos, las precipitaciones fueron más altas en la región seca - Experimento I - (350.5 mm en 23 días de lluvia), que en la región húmeda (263 mm en 21 días de lluvia), efectos relacionados con las estaciones lluviosas en las respectivas regiones.

En las dos plantaciones existieron altas poblaciones de Mosca del Mediterráneo: en el Experimento I el grado de infestación en cerezas de café fue en promedio de 19.2% (1.4% -53.0%) mientras que en el Experimento II el grado promedio de infestación fue de 37.5% (26.0% - 51.0%) considerablemente más alto.

En promedio se captó con las trampas tradicionales JT en los dos experimentos 0.33 moscas hembras por día calendario (Ensayo I: 0.45; Ensayo II: 0.20), con las trampas DTFA se atrajo solo 0.06 moscas hembras (Ensayo I: 0.08; Ensayo II: 0.03) por día calendario. Con las trampas recién desarrolladas - DTFA - se obtuvo por tanto sólo el 18.2% de la cantidad de individuos hembras atraídos por la trampa JT.

Con respecto a la cantidad de moscas de ambos sexos atraídas, también se observó una mayor eficacia de las trampas JT, la cual atrapó en promedio 0.77 insectos por día

calendario (Ensayo I: 1.16; Ensayo II: 0.37) mientras con las trampas DTFA se obtuvo 0.09 insectos por día calendario (Ensayo I: 0.14; Ensayo II: 0.03), constituyendo sólo el 11.7% de la cantidad de individuos de ambos sexos atraída por la trampa JT.

Con el empleo de las trampas DTFA se logró captar relativamente más moscas hembras que machos. La relación hembra/macho en la población de los insectos capturados por el trapeo DTFA fue en promedio de 1 : 0.52 (Ensayo I - 1 : 0.90; Ensayo II - 1 : 0.14). Mientras tanto con las trampas tradicionales JT se atrajo con una relación hembra/macho de 1 : 1.19 en promedio (Ensayo I - 1 1.56; Ensayo II - 1 : 0.82) ligeramente mas moscas machos que hembras.

Al compararse los dos sistemas de trampas (JT y DTFA) se observó una menor capacidad de atracción en el Experimento II en La Ceibita, aunque la población de Mosca del Mediterráneo con un grado de infestación de 37.5% en este cafetal fue significativamente más alto que en el Experimento I (grado de infestación: 19.2%). Esta disminución en la atracción se observó tanto en la población de moscas hembras como en la de ambos sexos. En La Ceibita se atrajo en promedio en los dos sistemas 73.4% menos moscas hembras que en Las Mercedes y 59.1% menos moscas de ambos sexos. Una explicación para esta disminución de la atracción en el Experimento II/La Ceibita podría ser que este cafetal se encontraba densamente sombreado mientras el Experimento I/Las Mercedes estaba ubicado en una plantación sin sombra. Esta diferencia en el grado de sombra y consecuentemente la temperatura, conduce a una mayor sublimación y emisión de gases atrayentes provenientes del material sólido de atracción localizado en las trampas (Trimedlure en trampas JT - acetato de amonio y Putriscene en trampas DTFA).

Para averiguar posibles ventajas de las trampas DTFA en el manejo práctico y en el ahorro de mano de obra en su instalación y mantenimiento en relación a las trampas tradicionales JT se determinó: 1) el tiempo para armar las trampas con sus respectivas piezas, 2) el tiempo para cambiar el material atrayente durante la ejecución del experimento, 3) la agilidad en la evaluación de moscas atraídas y 4) la duración en el campo de las trampas. Sólo en uno de estos parámetros mencionados se observó una ventaja de las trampas secas DTFA: el mantenimiento, (cambio del material atrayente cada cuatro semanas) requiere menos tiempo que el mantenimiento de la trampa clásica JT (cambio de Trimedlure y del piso con el pegamento cada dos semanas).

## **Resumen**

En consideración al objetivo principal de este estudio, que fue determinar la capacidad de atracción de dos sistemas de trampas para individuos hembra de moscas de la fruta, se observó que con las trampas tradicionales JT se captó en promedio 5.5 veces más moscas hembras que con las trampas secas DTFA. Se determinó que con las trampas DTFA se atrajo relativamente más hembras que machos (relación hembra/macho - 1 : 0.52) mientras en las trampas JT la relación hembra/macho fue de 1 : 1.19. Esta ventaja de la especificidad para moscas hembras en las trampas DTFA no tiene significancia, pues la cantidad total de moscas hembras atraídas es mucho mayor en las trampas clásicas JT. En ninguno de los dos tipos de trampas se logró a captar otras especies de moscas de la fruta, excepto *C.capitata*.

## TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

### ASESORÍAS

#### Vivero SULAFLORA

Se le brindó asistencia técnica a la compañía de viveros SULAFLORA, de Naco, Santa Bárbara durante 6 meses en el cultivo de Croton (*Codiaicum variegatum*). Los mayores problemas encontrados fueron:

- a) Fertilización (ver experimento DIV 95-01 en este Informe Técnico)
- b) Control de plagas (ver informe sobre monitoreo de plagas)

### CURSOS

Curso sobre introducción a los ornamentales el 27 de abril de 1995 con la participación unas 25 personas en el Centro de Comunicaciones de FHIA.

### SEMINARIOS

1. Se impartió un seminario sobre pimienta negra como apoyo al Programa de Cacao en la zona de Nisperales Cortés, con la participación de 15 productores y dos técnicos. El día 7 de noviembre, 1995 el seminario estaba dirigido a pequeños productores de cacao, pimienta (asocio).
2. Se colaboro en el Seminario de Mercadeo de productores agropecuarios de exportación en la Ceiba, patrocinado por CIMA, con charlas sobre Pimienta negra y Jengibre, con la participación de 30 productores, el día 24 de noviembre, 1995.
3. Se colaboró con el Proyecto Guayape de Olancho en dos seminarios sobre Maracuya y Yuca los días 9 y 10 de noviembre de 1995 respectivamente. La asistencia fue de 12 productores y 3 técnicos.

### PUBLICACIONES

1. Introducción a los ornamentales
2. Guía para el cultivo de la Pimienta Negra (Revisión)
3. El cultivo de Maracuya (Revisión)

**Título:** Producción de árboles frutales a escala comercial.

**Responsable:** Teófilo Ramírez, Angel Martínez, Enrique Buchner

**Objetivos:**

1. Propagación y comercialización de plantas de cítricos (Naranja, Mandarinas y Toronjas) sobre patrones tolerantes a la Tristeza de los Cítricos.
2. Propagación y comercialización de plantas injertas de mango de la variedad con potencial económico.
3. Propagación y comercialización de plantas injertas de aguacate con las variedades comerciales de la zona.

**Materiales y Métodos:** Se inició en julio de 1990 y en cada año subsiguiente ha ido incrementando el número de plantas injertas hasta llegar a unas 40,000 plantas, teniendo un ingreso bruto de Lps.125,000.00 en ventas hasta el momento.

De acuerdo a estos logros positivos alcanzados en 1995 se tiene planificado incrementar la producción de plantas injertas de cítricos, mango y aguacate para 1996.

**Conclusiones:**

1. Es muy importante para el país la existencia de un vivero de frutales que proporcione plantas sanas y variedades garantizadas.
2. Actualmente la zona norte del país carece de viveristas profesionales y la mayoría de las personas que producen plantas injertas carecen de bancos de germoplasma de donde sacar yemas y semillas, que garanticen la sanidad de las plantas. La FHIA, a través del vivero de frutales, está cubriendo parte de esta necesidad.
3. Debido a la alta demanda de plantas el vivero no ha podido satisfacer la totalidad de las mismas, por lo cual en 1995 se incrementó el número de plantas producidas.

## ANEXO I

### COLECCION DE PLANTAS ORNAMENTALES Y FLORES TROPICALES

#### GUARUMA 1 (Sección 48)

1. *Alpinia purpurata* Schum - Red Ginger - Jengibre Rojo
2. *Musa ornata* - Pink Banana
3. *Heliconia wagneriana* Peterson
4. *Heliconia spissa* Griggs (C.V. Guatemala yellow)
5. *Alpinia sanderae* - white ginger
6. *Musa velutina*
7. *Calathea crotalífera watson* - *pleiostachya pruinosa schum* - wheatr calathea
8. *Heliconia tortuosa* Griggs (C.V. Gold)
9. *Heliconia reticulata*
10. *Heliconia caribea lamarck* (C.V. Gold)
11. *Heliconia caribea lamarck* (C.V. Barbádos flat)
12. *Heliconia Collinsiana griggs* (C.V. Collinsiana)
13. *Heliconia wagneriana* (C.V. Colombia)
14. *Heliconia plathystachys* Baker
15. *Alpinia purpurata* Schum (C.V. Eileen McDonald Pink Ginger)
16. *Heliconia lathispatha* Bentham (C.V. Red Yellow Gyro)
17. *Heliconia rostrata*
18. *Heliconia lahispatha* Bentham (C.V. Orange Gyro)
19. *Heliconia Bihai* (D) - Lobster Claw One
20. *Heliconia wagneriana*
21. *Musa ornata* - Pink banana
22. *Etilingera elatior* (Jack) R.M. Smith - Pink Torch ginger - Antorcha rosada
23. *Etilingera elatior* (Jack) R.M. Smith - Red Torch ginger - Antorcha roja
- M. Mezcla de variedades
24. *Alpinia zerumbet* - yellow ginger

## **ANEXOS**

## ANEXO II

### FRUTALES TROPICALES

Diámetro y altura en centímetros de los frutales tropicales introducidos de Australia y Hawaii, sembrados en el CEDEC, La Masica, Atlántida.

#### Rambutan

Variedad	Diámetro (cm)	Altura (cm)
R 156	5.8	400
134	4.6	280
167	3.4	245
162	3.5	270
Binjai	4.8	380
Silenkeng	5.2	440
Jitlee	2.9	220

#### Litchees

Variedad	Diámetro (cm)	Altura (cm)
Kwai - mai - Red	1.7	123
Salathiel	1.0	95
Wai Chi	1.7	135
Kwai - mai - Pink	2.2	200

#### Carambola

Variedad	Diámetro (cm)	Altura (cm)
Fwantung	7.13	606
Kembangang	6.66	467
Giant Sam	6.20	380

Porcentaje de Grado Brix tomado a algunos frutos de Carambola en CEDEC.

VR Fwantung	Brix	VR Kembangang	Brix
1	7.4	1	8.5
2	8.2	2	8.4
3	8.4		
4	8.0		
5	7.0		
6	7.0		
7	7.1		
8	7.0		

Estos frutos no reúnen requisitos de calidad de exportación, por presentar grado Brix muy bajos. Se continuará muestreando frutas para análisis en el laboratorio de Postcosecha.

#### Longan

Variedad	Diámetro	Altura
Haew	2.8	175.0
Kohela	2.8	187.5
Bie Kiew	1.6	120.0

#### Durian

Variedad	Diámetro	Altura
D 89	2.6	220

#### Atemoya

Variedad	Diámetro	Altura
Hillary White	3.5	220

Se ha observado un mejor desarrollo en las plantas sembradas en el CEDEC, La Masica en comparación con las plantas sembradas en Guaruma, La Lima.