



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

INFORME TÉCNICO

2006

PROGRAMA DE DIVERSIFICACIÓN



La Lima, Cortés, Honduras, C.A.
Marzo de 2007

CONTENIDO

1. RESUMEN.....	1
2. INTRODUCCION	2
3. ACTIVIDADES DE ASISTENCIA TÉCNICA Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	3
Cultivo de Pimienta Negra (<i>Piper nigrum</i>).....	3
El cultivo de Pimienta Gorda (<i>Pimienta dioica</i>).....	3
4. FRUTALES SUBTROPICALES	5
Adaptación de variedades comerciales de litchi y longan a través de lotes demostrativos en zonas con más de 1000 msnm.....	5
Avances en el monitoreo de Moscas de la fruta (Díptera: Tephritidae) en plantaciones de litchi en Siguatepeque y El Progreso	7
Evaluación poscosecha de líneas promisorias de rambután (<i>Nephelium lappaceum</i>) y pulasan (<i>Nephelium mutabile</i>)	14
El cultivo de aguacate Hass	17
5. FRUTALES TROPICALES	18
Resultados de producción y venta de plantas de frutales de los viveros establecidos en La Lima, Cortés.....	18
Producción de plantas en el vivero	18
El huerto madre de cocoteros.....	19
Trampeo intensivo para el control del picudo del coco, <i>Rhynchophorus palmarum</i> L. (Coleóptera: Curculionidae) en huerto madre de coco	21
Avances en el monitoreo de Moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) en plantación de mangostín en Lancetilla, Atlántida	25
Monitoreo de <i>Anastrepha ludens</i> (Diptera: Tephritidae) en plantación comercial de toronja	30
6. OTRAS ACTIVIDADES.....	34
El cultivo de rambután (<i>Nephelium lappacearum</i>).....	34
Proyecto de investigación ‘Gota Verde’ para la producción de biocombustibles a partir de piñón, higuerilla y girasol.....	34
Evaluación de materiales nativos de Piñón (<i>Jatropha curcas</i>).....	40
7. ACTIVIDADES DE CAPACITACION	42

1. RESUMEN

El Programa de Diversificación dedicó gran parte de su tiempo durante el año 2006, a desarrollar una serie de actividades relacionadas con la investigación y transferencia de tecnología en varios cultivos de importancia económica, en coordinación con otras dependencias de la institución. Las principales actividades desarrolladas son las que a continuación se describen:

- a) En aspectos de capacitación se impartieron cuatro seminarios en diferentes zonas de Honduras para promover cultivos adaptados a sitios con más de 1000 metros sobre el nivel del mar (msnm). Los cultivos promocionados fueron: Litchi (*Litchi chinensis*), Aguacate Hass (*Persea americana*) y Longan (*Dimocarpus longana*), la propuesta incluyó otros cultivos como manzana, durazno, membrillo, pera, fresa y mora.
- b) Se dio continuidad al desarrollo de técnicas de propagación en el cultivo de pimienta gorda (*Pimenta dioica*) y la orientación a productores del Departamento de Santa Bárbara en la preparación y manejo de viveros para propagación vegetativa. También se siguió apoyando a los productores de pimienta negra.
- c) Se firmó convenio por un año de duración con la Fundación STROHALM para establecer varios ensayos con cultivos de plantas oleaginosas tales como Piñón (*Jatropha curcas*), Higuierilla (*Ricinus comunis*) Girasol (*Helianthus annuus*) y Nabo forrajero (*Raphanus sativus*) como alternativas para la producción de biocombustibles en dos municipios del Departamento de Yoro.
- d) Se colaboró con el Programa de Cacao y Agroforestería para dar seguimiento al convenio firmado por FHIA con el Proyecto USAID-RED para proveer durante 4 años, más de 30,000 plantas de diferentes frutales que serán distribuidas entre productores seleccionados en el Litoral Atlántico y el Altiplano intibucano.
- e) Se estableció un convenio con MCA-EDA para proveer durante el año 2007, unas 19,000 plantas de coco (*Cocos nucifera*), y 45,000 de aguacate Hass (*Persea americana*).
- f) Se le dio seguimiento a la producción de plantas de frutales tropicales y subtropicales en el vivero establecido en Guaruma, Cortés, y se le dio manejo al huerto madre de coco.
- g) Se continúa apoyando la producción de plantas injertadas de aguacate Hass y se promueve su producción en las zonas altas de Honduras, especialmente en la zona del altiplano intibucano.
- h) Se iniciaron las acciones conjuntas con la Fundación Strohalm, de Holanda, para evaluar la producción de cultivos oleaginosos como el piñón, higuierilla, girasol y nabo forrajero en el sector de Yoro, para la producción de biocombustibles.

2. INTRODUCCION

El Programa de Diversificación desde su inicio ha generado y validado tecnologías sobre cultivos alternativos para las distintas zonas geográficas de Honduras. Las investigaciones se han realizado, tomando en cuenta el potencial de cada cultivo establecido en su mejor condición agroecológica, cuyos resultados se han transferido a los productores a través de cursos, días de campo y seminarios, además han sido la base para la elaboración de guías y manuales de producción, hojas divulgativas, etc.

El trabajo del Programa de Diversificación está enfocado a cultivos no tradicionales para mercado interno y externo haciendo énfasis en frutas tropicales y subtropicales seleccionadas por su adaptación, generación de empleo y mercado. Como apoyo a las actividades de promoción se cuenta con colecciones de cada uno de los frutales promovidos y continuamente se hacen nuevas adquisiciones con variedades que demanda el mercado.

Entre los cultivos de especias en Honduras, la pimienta gorda (*Pimenta dioica*) es la más importante para una gran cantidad de hondureños radicados en el Departamento de Santa Bárbara, por ser generadora de empleo, un producto de exportación que genera divisas al país y representa una buena alternativa de diversificación para fincas de café que están establecidas debajo de los 600 (msnm). El desarrollo de la técnica para propagar plantas de porte bajo y de alta productividad fue una labor iniciada por FHIA a través del Programa de Diversificación en el año 2005. Actualmente se continúa brindando apoyo a los productores de este cultivo agrupados en la Asociación de Productores y Exportadores de Pimienta Gorda de Honduras (APREPIGOH) en la preparación de injertos con materiales sobresalientes seleccionadas en la zona y en el manejo de viveros.

Cada día aumenta la necesidad por encontrar una fuente de energía renovable que disminuya la dependencia del petróleo. Tomando en cuenta que una alternativa energética la representan los biocombustibles, la FHIA estableció durante el año 2006 un convenio con la Fundación holandesa STROHALM para realizar ensayos en el Departamento de Yoro con los cultivos oleaginosos de Piñón (*Jatropha curcas*), la Higuierilla (*Ricinus comunis*) y Girasol (*Helianthus annuus*), contando con la colaboración de 10 productores. El objetivo de tales ensayos fue determinar cual de estas oleaginosas presenta una mejor adaptación a las condiciones de la zona para la producción de aceite a fin de utilizarlo como biocombustible.

Existe un enorme interés entre los productores para cultivar aguacate Hass en las zonas altas de Honduras. La FHIA inició los trabajos de propagación de este cultivar desde hace 2 años, trayendo material vegetativo de California y durante el año 2006 importó desde Guatemala unas 12,000 yemas para ser injertadas sobre patrones de aguacate criollo de altura tanto en Guaruma, Cortés, como en la estación experimental Santa Catarina, La Esperanza, Intibucá.

A continuación se hace una explicación más amplia del trabajo realizado por el Programa de Diversificación durante el año 2006.

3. ACTIVIDADES DE ASISTENCIA TÉCNICA Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Cultivo de Pimienta Negra (*Piper nigrum*)

Las actividades en el cultivo de pimienta negra en Honduras se mantienen sin modificaciones significativas en los últimos 5 años. No se han logrado incrementos en área de siembra debido a que los productores no se sienten incentivados a establecer nuevas áreas, esto debido al bajo precio del grano tanto en el mercado local como internacional. Durante el 2006 hubo un leve incremento en los precios en el mercado internacional beneficiando a los pocos productores que todavía mantienen áreas reducidas de pimienta en sus fincas. Los bajos precios siguen influenciados por los incrementos en la producción mundial en los principales países productores, donde Vietnam sigue siendo el mayor productor y exportador.

La FHIA preocupada por la depresión del sector pimentero, convocó durante el 2006 a los productores asociados en la AHPROPINE, inversionistas, exportadores e interesados en este cultivo para realizar un conversatorio y analizar la situación actual del cultivo en Honduras, para elaborar una propuesta orientada a la reactivación del cultivo. Esta propuesta se presentará para discusión durante el mes de Febrero de 2007.

Durante el 2006 se dio mantenimiento a las parcelas demostrativas de las variedades Guajarina, Kotonadan y Chumala introducidas de Brasil y las seleccionadas localmente del tipo Kutching, plantadas en dos zonas productoras de pimienta negra (Finca Emadel de Banco de Occidente en el Lago de Yojoa y el Centro Agroforestal Demostrativo del Trópico Húmedo (CADETH), en La Masica, Atlántida), estableciendo un programa de manejo con actividades relevantes como la poda de formación, el amarre de plantas, la eliminación de la floración prematura y la fertilización tomando en cuenta la curva de absorción. En ambos sitios las plantas han mostrado buen crecimiento y vigor de plantas.



Pimienta negra variedad tipo Kutchin, establecida en la Finca Emadel, zona de Yojoa.

El cultivo de Pimienta Gorda (*Pimenta dioica*)

La pimienta gorda sigue siendo un cultivo de exportación muy importante para los productores del Municipio de Ilama, Santa Bárbara. La falta de asistencia técnica en el manejo del cultivo y en el beneficiado de este producto, les ha ocasionado problemas para la comercialización y para obtener mejores precios.

Jamaica es el país que domina el mercado de esta especia en el mundo recibiendo precios tres veces superiores a los que recibe la pimienta procedente de Honduras, Guatemala y México, debido al buen manejo de las plantaciones y al buen manejo poscosecha del grano.

Durante el año 2006 se llevó a cabo una reestructuración de la Asociación de Productores de Pimienta Gorda de Honduras (APREPIGOH) con el fin de definir los planes de trabajo e iniciar los trámites de la personería jurídica, instrumento legal que les permitirá realizar diferentes actividades que vendrán a beneficiar a este gremio productor.

Un aporte de la FHIA al sector productor de pimienta gorda ha sido la realización de análisis del contenido de aceites esenciales en este grano, cosechados a partir de plantas seleccionadas durante el 2005, lo cual ha permitido identificar plantas promisorias altamente productivas con un porcentaje de aceite que oscile entre 3 y 4%.

Otro aporte importante para este rubro fue la identificación de plagas y enfermedades en los viveros y plantaciones establecidas en el campo a través de los análisis del Laboratorio de Protección Vegetal de la FHIA, lo que ha permitido identificar una serie de patógenos que causan serios problemas en las plántulas a nivel de viveros y en las plantaciones en producción, y buscar alternativas para su control económico. Como resultado de esta búsqueda se identificó a la Roya (*Puccinia psidii*) como la causante de la disminución del 80% de la producción de pimienta gorda en plantas localizadas en las partes altas de Santa Bárbara y daños en el follaje de las plántulas injertadas en viveros preparados con algunos productores.

Además de lo anterior se estableció una parcela demostrativa con injertos de pimienta gorda a partir de plantas preparadas en los viveros de la FHIA en La Lima, Cortés. También se realizaron prácticas de injertación de plantas a partir de púa terminal en el Centro Agroforestal Demostrativo del Trópico Húmedo (CADETH), en La Masica, Atlántida y se le dio seguimiento a las parcelas demostrativas de pimienta gorda establecidas con plantas injertadas en dos fincas de productores en Ilama, Santa Bárbara.

Durante la cosecha del 2006 el rango de precios por quintal de pimienta gorda osciló entre Lps. 1,500.00 y Lps. 1,900.00. Igual que en años anteriores, los productores vendieron el producto en la finca y otros en un centro de acopio localizado en Ilama, Santa Bárbara. La mayor parte de la cosecha del 2006 también fue adquirida por compradores salvadoreños.

4. FRUTALES SUBTROPICALES

Adaptación de variedades comerciales de litchi y longan a través de lotes demostrativos en zonas con más de 1000 msnm

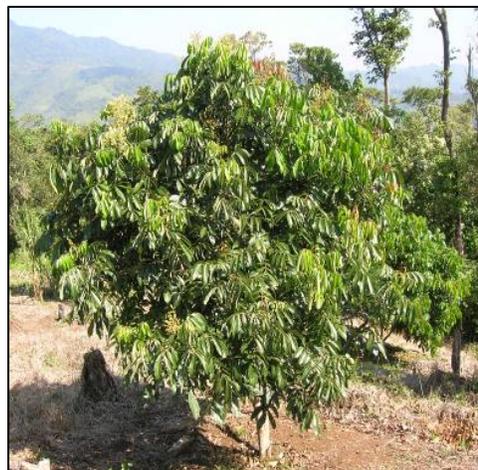
Durante el año 2006 se establecieron dos parcelas demostrativas con cultivo de Longan (*Dimocarpus longan* Lour.) en Siguatepeque, Comayagua, con las variedades Kohala y Haew. En la primera parcela localizada en la aldea Cristales se establecieron 100 plantas y en la segunda parcela localizada en la aldea Villa Alicia se sembraron 25 plantas. Previo a la siembra se preparó el suelo haciendo agujeros (huacas) de 40 cm x 40 cm de diámetro y 70 cm de profundidad. Por ser un suelo pesado y con poca profundidad, se adicionó materia orgánica a fin de asegurar que las plantas tengan a su alcance un volumen de suelo favorable que les permita un buen desarrollo.

Durante el 2006 se dio seguimiento a 3 parcelas demostrativas de frutales establecidas en años anteriores con la colaboración de la organización Solidaridad Internacional que tiene su sede en Gracias, Departamento de Lempira. Las plantas continúan su crecimiento normal, presentando floración especialmente el cultivo de longan. No se reporta pérdida de plantas.

Las prácticas de mantenimiento que se realizaron en las parcelas demostrativas de litchi y longan ubicadas en “Rancho Beula” y “Finca Rittenhouse” en Siguatepeque, Comayagua, han permitido un buen crecimiento de las plantas y una adecuada floración principalmente en los árboles de litchi. Durante el 2006 se observó floración en las plantas jóvenes de longan de ambas fincas, procediendo a eliminarla para no retrasar el crecimiento vegetativo de las plantas.

En otra parcela demostrativa que se localiza en la Comunidad de San Buenaventura, Cortés, plantada con litchi y longan, se observa un desarrollo superior de las plantas en relación a las de las dos parcelas de Siguatepeque, el factor principal para este fenómeno es el suelo. En Siguatepeque son suelos pesados, bajos en materia orgánica y en San Buenaventura son suelos francos, profundos con alto contenido de materia orgánica. Es importante mencionar que en esta finca se presentaron durante el 2006 algunos problemas que causaron la muerte de dos plantas de longan, y una de litchi.

Dando seguimiento al crecimiento vegetativo comparativo entre parcelas de litchi y longan establecidas en Siguatepeque, Comayagua, y San Buenaventura, Cortés, se tomaron datos de la altura de las plantas, los cuales se muestran en el cuadro 1.



Planta de longan en Finca Los Naranjos, San Buenaventura, Cortés.

Cuadro 1. Comparación de la altura de plantas (m) de litchi y longan en parcelas demostrativas en Siguatepeque y San Buenaventura durante 2005-2006.

Lugar	Nombre de la finca	Cultivo	Altura promedio de plantas (m)/año	
			2005	2006
Siguatepeque	Rancho Beula	Litchi	0.77	1.20
	Rittenhouse	Litchi	0.75	1.02
San Buenaventura	Los Naranjos	Litchi	1.20	1.74
Siguatepeque	Rancho Beula	Longan	1.28	1.78
	Rittenhouse	Longan	1.34	1.60
San Buenaventura	Los Naranjos	Longan	1.81	3.02

Tal como se observa en el cuadro anterior, el crecimiento de las plantas de litchi y longan en la finca de San Buenaventura, es superior al crecimiento de las plantas establecidas en las dos fincas de Siguatepeque, por las razones anteriormente mencionadas.

Como parte de las actividades del Programa de Diversificación para proveer plantas de calidad de los cultivos de litchi y longan, durante el año 2006 se prepararon en los viveros del Centro Experimental y Demostrativo 'Phill R. Rowe' en Guaruma, La Lima, Cortés, un total de 735 acodos aéreos de ambos cultivos (420 longan y 315 litchi), que posteriormente se trasplantaron a bolsa de vivero. Además, en el Centro Experimental y Demostrativo del Cacao (CEDEC), en La Másica, Atlántida, se prepararon 2,221 acodos aéreos de litchi de los cuales 446 se trasplantaron a bolsa de vivero.

Como una colaboración para un productor de frutales de Siguatepeque, la FHIA importó desde un vivero de Florida, Estados Unidos, un total de 340 plantas de litchi de tres variedades: 93 Mauritius, 154 Sweet Heart y 93 Brewster, manteniéndolas en cuarentena de acuerdo a lo establecido por el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria (SENASA), en el vivero de frutales en Guaruma, La Lima, Cortés. Las plantas fueron plantadas en bolsas conteniendo una mezcla de suelo y casulla de arroz. Durante el término establecido de cuarentena hubo diferente comportamiento entre las variedades tomando en cuenta el estado que presentaban al llegar al vivero. Las plantas de la variedad Brewster eran plantas con más edad que procedían de bolsas con suelo y mostraban un desarrollo radicular muy bueno; sin embargo, las variedades Mauritius y Sweet Heart eran acodos recién cosechados. Como resultado, todas las plantas de la variedad Brewster emitieron nuevos crecimientos, en cambio hubo una mortalidad de hasta 40% en las plantas de las variedades Mauritius y Sweet Heart.

Avances en el monitoreo de Moscas de la fruta (Díptera: Tephritidae) en plantaciones de litchi en Siguatepeque y El Progreso

Hernán R. Espinoza, Arnold Cribas y Carlos Valle
Departamento de Protección Vegetal, FHIA

Resumen

Los requisitos climáticos del cultivo de litchi indican que es un buen candidato para diversificación en las zonas cafetaleras. Sin embargo, su exportación podría estar limitada por la presencia de Moscas de la fruta de importancia cuarentenaria. En el año 2005 se inició el monitoreo de Moscas de la fruta en plantaciones de litchi en Siguatepeque, Comayagua, y El Progreso, Yoro, con el objetivo de determinar las especies de Moscas de la fruta presentes en las plantaciones de litchi en Honduras, el comportamiento de sus poblaciones durante el año y su relación con el cultivo. Cada estación de trapeo consta de una trampa McPhail activada con levadura torula y una trampa Jackson activada con trimedlure. Durante la cosecha, en tres plantaciones se tomaron muestras de fruta para determinar presencia de frutas atacadas por Moscas de la fruta. En el 2005 en Siguatepeque, *C. capitata* fue la especie más abundante, alcanzando un pico arriba de 1 mosca/trampa/día (MTD) en la semana 24. *A. ludens* y *A. obliqua* aparecieron consistentemente en las trampas pero, con excepciones, a niveles por debajo de 0.1 MTD. En El Progreso no hubo capturas de *C. capitata* y las capturas de *A. ludens* y *A. obliqua* siempre estuvieron por debajo de 0.1 MTD. En las muestras de fruta de ambos sitios no se encontraron frutas dañadas por Moscas de la fruta. En 2006 la captura de *C. capitata* en Siguatepeque fue más baja que el año anterior. Las poblaciones de *Anastrepha* se comportaron de manera similar al 2005 en ambas localidades.

Introducción

Análisis recientes desarrollados por el Programa de Diversificación de la FHIA indican que el cultivo de litchi, (*Litchi chinensis* L.), es un buen candidato para diversificación en las zonas cafetaleras de Honduras, las cuales se han visto seriamente afectadas por los bajos precios del café en el mercado internacional. Actualmente, hay alrededor de 17 hectáreas de litchi en Honduras, de las cuales 14 están en Siguatepeque, Comayagua, y 3 en El Progreso, Yoro. Esta fruta es comercializada localmente y en años de alta producción una parte es exportada a El Salvador. En los estudios de mercadeo realizados por la FHIA hay indicación que esta fruta podría ser exportada a los Estados Unidos. Sin embargo, la exportación de frutas de Honduras a los Estados Unidos es afectada por la presencia en el país de Moscas de la fruta de importancia cuarentenaria, destacándose la Mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata* (Wiedmann), que ha logrado diseminarse a muchos países y además presenta un gran peligro a la producción de frutas por su amplio rango de huéspedes



Planta de litchi en producción.

(Liquido *et al.* 1991, Thomas *et al.* 2000). Por otra parte, en Honduras también se encuentran varias especies de Moscas de la fruta de importancia económica y cuarentenaria del género *Anastrepha*, las cuales son nativas de la zona (Hernández-Ortiz, 1992). En este grupo destacan la Mosca Mexicana de la fruta, *Anastrepha ludens* (Loew.), la Mosca del Mango, *A. obliqua* (Macquart) y la Mosca de la Guayaba, *A. striata* (Schiner).

Según Thomas *et al.* (2000), litchi es raramente infestada por la Mosca del Mediterráneo, sin establecer en que condiciones se dan estas infestaciones. Back y Pemberton (1918) indican que solo encontraron larvas de *C. capitata* en frutas con la pulpa expuesta por rotura de la cáscara por problemas fisiológicos o causado por otros animales y cuando expusieron frutas maduras, intactas a moscas dentro de un frasco, estas no lograron penetrar la cáscara con su ovipositor. Liquido *et al.* (1990) reportan que en muestras de fruta de litchi colectadas en Hawaii entre 1949 y 1985, en estudios relacionados con la Mosca del Mediterráneo, no se encontraron frutos infestados por esta especie. Estos reportes coinciden con lo observado en Honduras, donde no se han encontrado frutas de litchi infestadas a pesar de la presencia de *C. capitata*, *A. ludens*, *A. obliqua* y *A. striata* en las plantaciones de litchi (Espinoza *et al.* 2004). Tampoco hay reportes en la literatura de especies de *Anastrepha* atacando esta fruta (Hernández-Ortiz 1992).

El litchi es un miembro de la familia Sapindaceae, al igual que el rambután, del cual se demostró científicamente que las frutas intactas no son susceptibles de infestación por *C. capitata* y las otras Moscas de la fruta de importancia económica reportadas en Honduras (Vásquez 2000). El objetivo de este estudio, que durará tres años, es el de determinar las especies de Moscas de la fruta presentes en las plantaciones de litchi en Honduras, el comportamiento de sus poblaciones durante el año y su relación (huésped o no-huésped) con el cultivo. En este documento se reportan los avances del primer año.

Materiales y métodos

El estudio se inició en Abril de 2005 (semana 14) y se extenderá hasta Diciembre de 2007. Se establecieron 14 estaciones de trapeo en cinco sitios, cuatro en el municipio de Siguatepeque, Departamento de Comayagua y uno en el Municipio de El Progreso, Departamento de Yoro (Cuadro 1). Cada estación de trapeo consiste de una trampa McPhail activada con levadura torula, un atrayente alimenticio, y una trampa Jackson activada con trimedlure, una feromona sintética que atrae machos de *C. capitata* (IAEA, 2003). El trimedlure fue obtenido de ChemTica Internacional (San José, Costa Rica, www.pheroshop.com) en bolsitas de una membrana que permite la liberación lenta de la feromona, con una duración de cuatro meses. La levadura torula, obtenida de Bio-Serv (Frenchtown, NJ 08825 <http://www.insectrearing.com/index.html>), se mezcló con ácido bórico (3%) y se utilizaron 15 gramos de esa mezcla diluido en 250 ml de agua por trampa. Las trampas fueron revisadas semanalmente, registrando e identificando los especímenes de Moscas de la fruta capturados. El atrayente de las trampas McPhail fue cambiado al momento de cada revisión, mientras que el dispensador de feromona fue cambiado a los cuatro meses, según las



Trampa Jackson para monitoreo de Moscas de la fruta.

recomendaciones del fabricante. Durante la cosecha, en la fincas de la Sra. Yolany Rittenhouse, Sr. Harry Rittenhouse y de la familia López, semanalmente se colectaron doce frutas intactas por árbol (aproximadamente 230 g) en 20 árboles seleccionados al azar en cada sitio, con el propósito de determinar la presencia de larvas de Moscas de la fruta. La mitad de la fruta fue revisada inmediatamente y la otra mitad se revisó una semana después. En el 2005 en El Progreso se hicieron cinco colecciones semanales de fruta iniciando el 19 de Mayo de 2005, con un total de 1200 frutas (23 kg), mientras que en Siguatepeque se hicieron siete colecciones, iniciando el 22 de Junio de 2005, con un total de 1680 frutas (32.2 kg). En el 2006 en El Progreso no hubo producción y en Siguatepeque se colectaron cinco muestras de fruta, con un total de 1139 frutas (25 kg). A partir de este año, la fruta colectada se ha dejado que se descomponga totalmente para determinar la presencia de larvas y pupas, ya que se ha demostrado que más del 50% de las larvas en fruta fresca pueden pasar desapercibidas (Gould, 1995).

Cuadro 1. Colaboradores que participan en el estudio de monitoreo de moscas de la fruta en plantaciones de litchi en Honduras. Enero, 2006.

Colaborador	Localidad	Municipio	Area (ha)	No. Estaciones
Benjamín Fiallos	Balibrea	Siguatepeque	1	2
Yolany Rittenhouse	Siguatepeque	Siguatepeque	7	3
Familia Rittenhouse	Siguatepeque	Siguatepeque	1	2
Harry Rittenhouse	La Tigra	Siguatepeque	5	2
Familia López	Quebrada Seca	El Progreso	3	5

Resultados y discusión

Siguatepeque

Año 2005

La Mosca del Mediterráneo presentó los niveles más altos de captura. Esta especie apareció en las trampas desde que se inició el trapeo en la semana 14, alcanzando un pico arriba de 1 MTD en la semana 24 (Figura 1), dos semanas antes del inicio de la cosecha, lo cual indica que estas poblaciones no están relacionadas con litchi. Después de la semana 36 la población bajó a niveles no detectables (Figura 1). Es muy probable que estas moscas vengan de café, el principal cultivo de la zona y huésped preferido de *C. capitata* en las condiciones de Centro América (Espinoza 1991; Eskafi y Cunningham 1987). Las capturas de *Anastrepha* spp. fueron considerablemente más bajas. Para *A. ludens* la captura más alta (0.67 MTD) se obtuvo en la primera semana del estudio (semana 14), seguido de un pico de 0.16 MTD durante la semana 19. *A. ludens* en Honduras está asociada a cítricos (toronja, naranja y mandarina) (Espinoza 1991), lo que puede explicar que hayan más capturas de *A.*

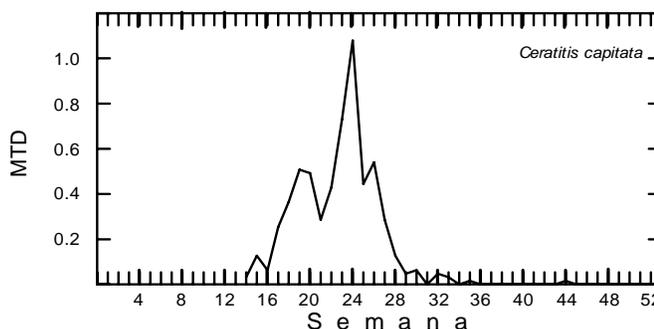


Figura 1. Promedio de moscas/trampa/día (MTD) de *Ceratitits capitata* obtenidos en cuatro plantaciones de litchi en Siguatepeque, Comayagua, durante 2005.

ludens en la primera mitad del año. La zona de Siguatepeque produce mucha naranja que está madurando entre Diciembre y Febrero. El resto del año las capturas se mantuvieron por debajo de 0.1 MTD (Figura 2). Las capturas de la Mosca del mango, *A. obliqua*, se mantuvieron por debajo de 0.1 MTD, con excepción de las semanas 24 y 39, cuando se obtuvieron niveles de 0.15 MTD (Figura 2). También se obtuvieron capturas esporádicas de la Mosca de la guayaba, *A. striata*, y de la Mosca del zapote, *A. serpentina*. En el monitoreo de fruta no se detectó ningún daño por Moscas de la fruta.

Año 2006

Las capturas de *C. capitata* fueron menores que en 2005, pero estuvieron más distribuidas durante el año, registrándose capturas en 26 semanas, con un pico de 0.08 MTD durante la semana 22 (Figura 4). *Anastrepha ludens* fue la especie más abundante en las trampas, con un total de 104 capturas distribuidas en 48 semanas, sin alcanzar picos notorios, manteniéndose por debajo de 0.08 MTD (Figura 4). Se capturaron 41 especímenes de la Mosca del mango, *A. obliqua*, registrándose capturas en 28 semanas, con un pico de 0.09 MTD durante la semana 28 (Figura 4). Al igual que en 2005, las capturas de *A. striata* y *A. serpentina* fueron esporádicas, con un total de 11 y 4 especímenes, respectivamente (Figura. 4).

El Progreso

Año 2005

En general, las capturas fueron considerablemente más bajas que en Siguatepeque y no se capturó ningún espécimen de *C. capitata*. Las especies *A. ludens* y *A. obliqua* se capturaron consistentemente (capturas en 20 y 16 semanas, respectivamente, de 36 semanas de trapeo) (Figura 3). Sin embargo, las capturas siempre se mantuvieron por debajo de 0.1 MTD. En total se capturaron 3 especímenes de *A. striata* y 1 de *A. serpentina*, todos ocurridos a partir de la semana 43 (Figura 3). En el monitoreo de fruta no se encontró ningún daño por Moscas de la fruta.

Año 2006

Igual que en Siguatepeque, *A. ludens* fue la especie capturada con más frecuencia, con un total de 55 capturas distribuidas en 36 semanas y con un pico de 0.2 MTD en la semana 11 (Figura 5), el cual parece estar asociado a naranja. La Mosca del mango, *A. obliqua*, también fue capturada intermitentemente durante todo el año, con un total de 21 especímenes capturados en 20 semanas (Figura 5). También se capturaron 2 especímenes de *C. capitata*, 2 de *A. serpentina* y 1 de *A. striata*. Durante 2006 no hubo producción de litchi en esta plantación; sin embargo, el patrón de comportamiento de las poblaciones de Moscas de la fruta fue similar al del año anterior, lo cual indica que no son afectadas por la presencia o ausencia de fruta de litchi.

Comentarios generales

Los datos obtenidos revelan que aunque se detectan cinco especies de Moscas de la fruta en las plantaciones bajo estudio, ninguna de ellas está asociada a la fruta de litchi. Es particularmente importante el hecho que en Siguatepeque se han obtenido capturas relativamente altas de Mosca del Mediterráneo, pero no se han encontrado infestaciones en las muestras de fruta colectadas durante este estudio. Por otra parte, en El Progreso, a pesar que en 2006 no hubo producción de litchi, las poblaciones de Moscas de la fruta se comportaron igual que en 2005,

cuando hubo una buena producción de fruta. Los datos obtenidos hasta el momento son congruentes con lo reportado por Back y Pemberton (1918) y Liquido *et al.* (1990).

Literatura citada

1. Back, E. A. and C. E. Pemberton. 1918. The Mediterranean fruit fly in Hawaii. Bulletin No.536. USDA, Washington, D. C.
2. Eskafi, F. M., and R. T. Cunningham. 1987. Host plants of fruit flies (Diptera: Tephritidae) of economic importance in Guatemala. Florida Entomol. 70: 116-123.
3. Espinoza, H. R. 1991. Monitoreo de poblaciones de moscas de la fruta del mango y su control. Estudios biológicos y ecológicos. Informe Técnico Anual 1990. Programa de Diversificación, FHIA, La Lima. pp. 22-27.
4. Espinoza, H. R., A. Cribas y W. Martínez. 2004. Monitoreo de moscas de la fruta en plantación de litchi en Siguatepeque. Reporte Técnico Anual Programa de Diversificación FHIA, La Lima, Cortés, Honduras.
5. Gould, W. P. 1995. Probability of detecting Caribbean Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) infestations by fruit dissection. Fla. Entomol. 78: 502 – 507.
6. Hernández-Ortiz, V. 1992. El género *Anastrepha* Schiner en México (Diptera: Tephritidae): Taxonomía, distribución y sus plantas huéspedes. Inst. de Ecología. Soc. Mex. de Entomol. Xalapa, Veracruz. 162 pp.
7. International Atomic Energy Agency (IAEA). 2003. Trapping guidelines for area-wide fruit fly programmes. Insect Pest Control Section IAEA, Viena. 47 pp.
8. Liquido, N. J., R. T. Cunningham and S. Nakagawa. 1990. Host plants of the Mediterranean Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) on the Island of Hawaii (1949–1985 survey). J. Econ. Entomol. 83: 1863 –1878.
9. Liquido, N. J., L. A. Shinoda and R. T. Cunningham. 1991. Host Plants of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae): An annotated world review. Entomol. Soc. of America Miscellaneous Publications No. 77.
10. Thomas, C. G., J. B. Hepner, R. E. Woodruff, H. V. Weems and G. J. Steck. 2000. Mediterranean Fruit Fly, *Ceratitidis capitata* (Wiedmann). Featured Creatures. Univ. of Fla/IFAS/ FDACS. http://creatures.ifas.ufl.edu/fruit/mediterranean_fruit_fly.htm.
11. Vasquez, L.A. 2000. Evaluation of rambutan *Nephelium lappaceum* L. as a host of three species of fruit flies: *Ceratitidis capitata* Wiedemann, *Anastrepha ludens* Loew, and *Anastrepha obliqua* Macquart., in Honduras. Dept. Plant Protec., Honduran Foundation Agric. Research, FHIA, report submitted to USDA/APHIS.

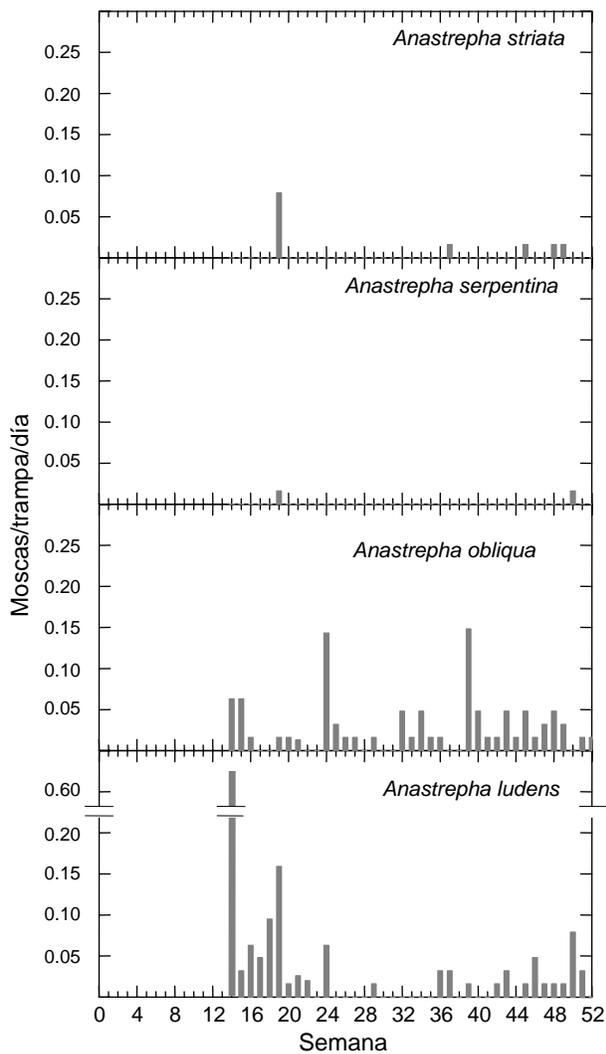


Figura 2. Promedio de moscas/trampa/día (MTD) de *Anastrepha* spp. obtenido en cuatro plantaciones de litchi en Siguatepeque, Comayagua, durante 2005.

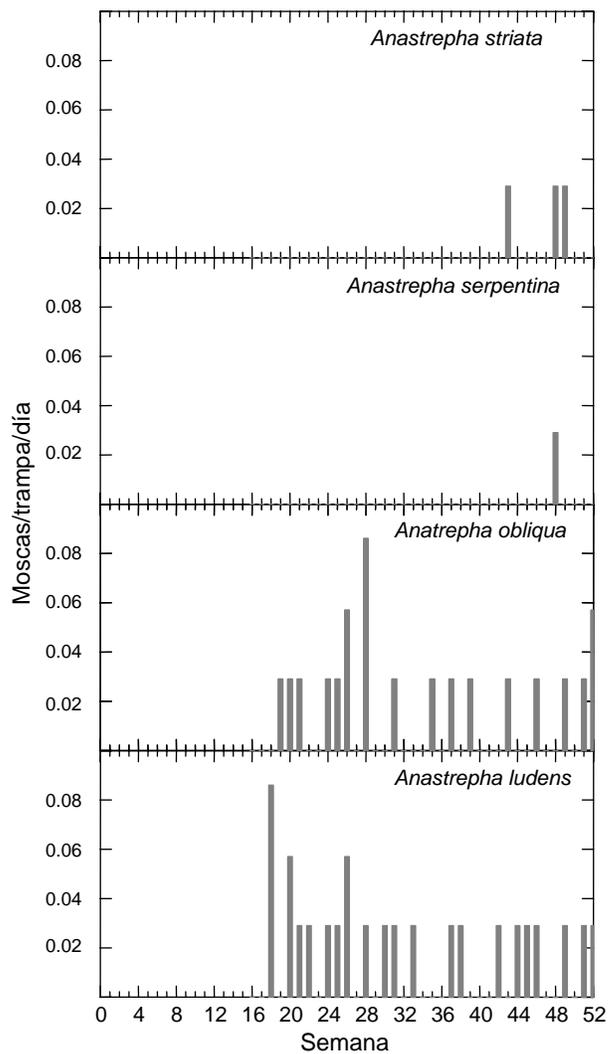


Figura 3. Promedio de moscas/trampa/día (MTD) de *Anastrepha* spp. obtenido en plantación de litchi en El Progreso, Yoro, durante 2005.

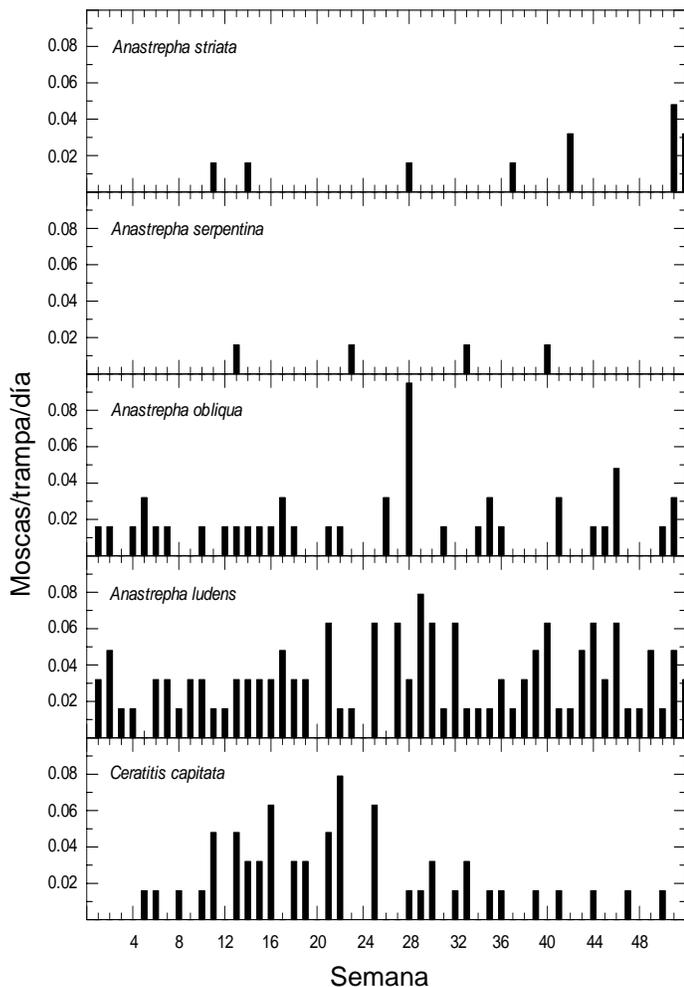


Figura 4. Promedio de moscas/trampa/día (MTD) de *Anastrepha* spp. obtenido en cuatro plantaciones de litchi en Siguatepeque, Comayagua, durante 2006.

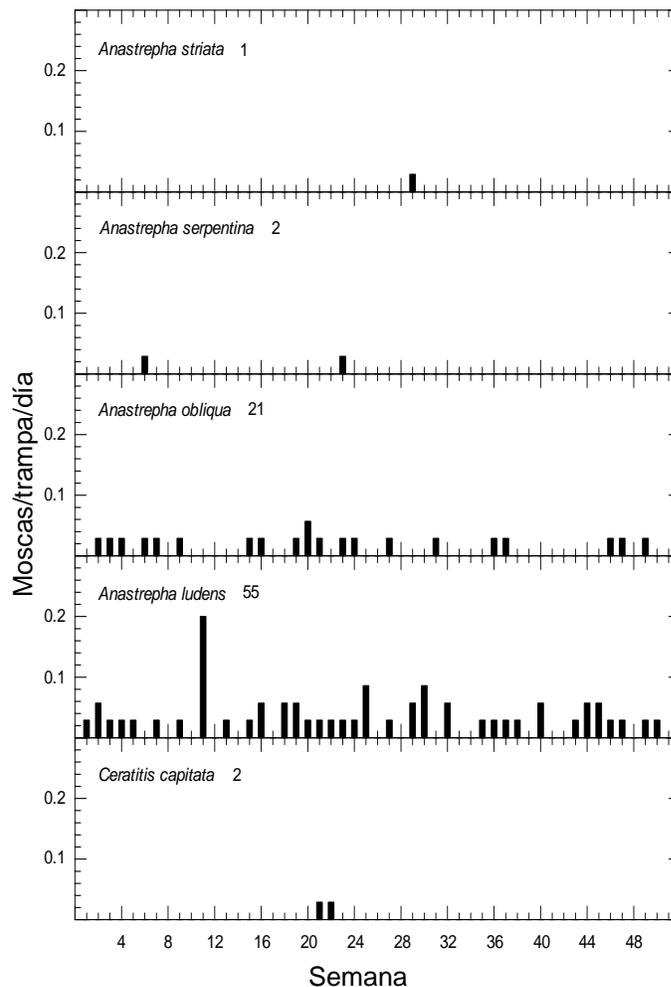


Figura 5. Promedio de moscas/trampa/día (MTD) de *Anastrepha* spp. obtenido en plantación de litchi en El Progreso, Yoro, durante 2006.

Evaluación poscosecha de líneas promisorias de rambután (*Nephelium lappaceum*) y pulasan (*Nephelium mutabile*)

Héctor Aguilar

Departamento de Poscosecha, FHIA

Resumen

Las frutas fueron seleccionadas y colectadas en el Centro Agroforestal Demostrativo del Trópico Húmedo (CADETH). Los árboles fueron seleccionados en base a producción y tamaño de fruta, se tomaron 30 frutas completamente al azar las que fueron utilizadas para los análisis en el Laboratorio de Poscosecha de la FHIA. Las frutas de rambután presentaron tamaños muy grandes con pesos entre 40.81 a 60.50 gramos con peso de arilo entre 12.12 a 17.74 gramos, algunas de estas frutas de mayor tamaño mostraron cáscara muy gruesa y sin la formación de arilo (vanas). Basado en las características de la forma, color de la fruta y grados brix fueron seleccionadas para propagación las líneas # 3, # 4 y # 5. En pulasan, la línea # 2 presentó frutos grandes con 5.9 x 6.8 cm de diámetro x largo, y con peso de 75.2 gramos, arilo grueso y con grados brix de 20.94, mostró el 65% de los frutos con arilo pequeño o mal formado a vano y la fruta presentó tamaño intermedio (4.9 x 5.6 cm y 5.2 x 6.3 cm). Las líneas # 3 y # 4 mostraron el 100% de los frutos con formación de arilo y con grado brix promedio de 25.63 y 25.13, respectivamente, aptas para ser propagadas asexualmente.

Justificación

Los productores de rambután y pulsan en Honduras por varias décadas han propagado las dos especies usando semilla, la experiencia de este tipo de propagación indica que los materiales obtenidos presentan altos índices de heterogeneidad genética y variaciones en la calidad de la fruta. Selecciones masales en el campo han detectado materiales que presentaron buenas características fenotípicas y de calidad, razón por la cual se han evaluado a nivel de poscosecha esos materiales para realizar propagación asexual posteriormente.

Objetivo

Caracterizar en poscosecha plantas de rambután y pulsan obtenidas por semillas obtenidas en finca del CADETH.

Materiales y métodos

Las frutas fueron seleccionadas y colectadas en el Centro Agroforestal Demostrativo del Trópico Húmedo (CADETH). Los árboles fueron seleccionados en base a producción y tamaño de fruta, se tomaron 30 frutas completamente al azar para ser utilizadas en los análisis realizados en el Laboratorio de Poscosecha de la FHIA en La Lima, Cortés. Se evaluó el peso de fruto, peso y grosor de cáscara, peso de semilla, grosor de arilo, grados brix y observaciones en las características morfológicas de la fruta.

Resultados

Las frutas de rambután presentaron tamaños muy grandes, con pesos entre 40.81 a 60.50 gramos, con peso de arilo entre 12.12 a 17.74 gramos. Algunas de estas frutas de mayor tamaño mostraron cáscara muy gruesa y sin la formación de arilo (vanas). Basados en las características de la forma, color de la fruta y grados brix fueron seleccionadas para propagación la línea # 3, # 4 y # 5.

Cuadro 1. Caracterización poscosecha de materiales de rambután (*Nephelium lappaceum*) obtenidos por semilla en el CADETH*.

Línea	Peso de fruto(g)	Peso cáscara (g)	Grosor cáscara (mm)	Peso semilla (g)	Peso arilo (g)	Grados brix
# 1	60.50	43.18	1.11	3.17	14.16	17.48
# 2	55.81	35.24	0.97	3.77	16.80	19.94
# 3	40.81	25.33	0.77	3.36	12.12	24.20
# 4	43.55	27.17	0.77	3.25	13.13	24.30
# 5	60.22	38.99	0.84	3.49	17.74	21.41

* Datos obtenidos de 25 frutos



Frutos de rambután seleccionados por características de calidad en el CADETH

En el cuadro 2, se presentan los resultados de pulasan, en el cual la línea # 2 presentó frutos grandes 5.9 x 6.8 cm de diámetro x largo, y con peso de 75.2 gramos, arilo grueso y con grados brix de 20.94. Además mostró el 65% de los frutos con arilo pequeño o mal formado a vano, lo que indica que la fruta, aunque presentó muy buena apariencia externa, no logró desarrollar la parte interna (arilo) y la fruta con tamaño intermedio (4.9 x 5.6 cm y 5.2 x 6.3 cm): Las líneas # 3 y # 4 mostraron el 100% de los frutos con formación de arilo y con brix promedio de 25.63 y 25.13, respectivamente.

Cuadro 2. Caracterización poscosecha de materiales de Pulasan (*Nephelium mutabile*) obtenidos por semilla en el CADETH*.

Línea	Peso de fruto (g)	Peso cáscara (g)	Peso semilla (g)	Peso Arilo (g)	Grosor de cáscara (cm)	Grados Brix	Diámetro fruto (cm)	Largo fruto (cm)
# 1	65.3	52.32	2.79	17.18	1.11	18.5	5.9	6.8
# 2	75.2	55.23	3.77	18.84	1.02	20.94	5.4	6.5
# 3	45.85	35.33	3.36	14.16	0.99	25.63	4.9	5.6
# 4	55.43	37.16	3.25	14.13	0.85	25.13	5.2	6.3
# 5	70.21	48.99	3.49	19.74	0.98	20.13	5.8	6.8

* Datos obtenidos de 25 frutos



Frutos de pulasan seleccionados por características de calidad en el CADETH.

El cultivo de aguacate Hass

Avances en Propagación y desarrollo de plantaciones en el cultivo de aguacate de altura tipo Hass

El cultivo de aguacate Hass conocido como “Mexicano” en el país, tiene un interés enorme en la actualidad como cultivo de sustitución de importaciones en zonas altas de Honduras. Existen varias iniciativas tanto privadas como gubernamentales para establecer viveros de esta fruta en zonas seleccionadas. Actualmente se comercializan en Honduras aproximadamente más de US\$ 2,000,000.00 por año, cifra que va en incremento.



Con el propósito de apoyar el desarrollo de frutales en zonas altas de Honduras y de contribuir a la sustitución de importaciones, se ha estado propagando el aguacate Hass utilizando como porta injerto el aguacate criollo anisado que crece silvestre en el país a más de 1000 msnm. Durante el año 2006 se realizaron varias actividades:

Injertación de aguacate Hass en vivero de la FHIA.

1. Introducción de 12,000 púas de aguacate de la variedad Hass procedentes de plantaciones adultas seleccionadas en Guatemala.
2. Injertación del material importado, 70% en Guaruma, Cortés, y 30% en la estación experimental Santa Catarina, La Esperanza, Intibucá.
3. Siembra de parcelas y lotes demostrativos en terrenos a mas de 1000 msnm localizados en Intibucá, Santa Bárbara, Lempira, El Paraíso y Cortés.
4. Compra y germinación de 15,000 semillas de aguacate criollo de altura para utilizarlas como patrones.

5. FRUTALES TROPICALES

Resultados de producción y venta de plantas de frutales de los viveros establecidos en La Lima, Cortés

Durante el año 2006 el vivero de frutales establecido por el Programa en el CEDEPRR, en Guaruma, La Lima, Cortés, continuó con la propagación y comercialización de diferentes frutales tropicales. Las especies más propagadas por su mayor demanda son los cítricos (limones, toronjas, naranjas, mandarinas y pomelos), seguidos de diferentes variedades de aguacates antillanos (Simmond's, Choquete, Belice, CURLA, Meléndez, Wilson Popenoe y Booth 7).

El mango es la tercera fruta tropical de mayor demanda a nivel nacional y las principales variedades injertadas fueron: Tommy Atkins, Haden, Julie, Lancetilla, Edward, Irwin y otras variedades en menor escala. Otros frutales injertados con bastante éxito fueron: guanábana, marañón y carambola, además se continuó con la propagación de frutales subtropicales como el litchi y longan por medio de acodos aéreos. Durante el 2006 se prepararon 75,000 patrones o porta injertos para la propagación de las especies antes indicadas.

La producción de abono orgánico (Bocashi y compost) es otra actividad realizada en el vivero de frutales. Durante el año 2006 se produjeron 250 quintales, la demanda se incrementó debido a que estos abonos son muy utilizados en jardinería, ferias de estudiantes y cultivo de hortalizas caseras. Adicionalmente, el compost es utilizado en la mezcla de suelo del sustrato colocado en las bolsas del vivero para lograr un mejor desarrollo de los frutales.

Producción de plantas en el vivero

Los ingresos generados por la venta de plantas en el vivero correspondientes al año 2006 fueron de Lps. 1,310,767.00. El Cuadro 1 muestra el detalle por producto vendido y en el Cuadro 2 se muestra la distribución mensual de las ventas efectuadas en La Lima, Cortés y el Cuadro 3 presenta una estimación de ingresos por venta de productos para el año 2007.

Cuadro 1. Desglose de las ventas por producto realizadas en el vivero. 2006.

PRODUCTOS	MONTO (Lps)
Plantas de aguacate	248,960.00
Plantas de cítricos	266,880.00
Plantas de mango	69,910.00
Otros frutales	39,370.00
Plantas de coco	267,242.00
Nueces de coco	28,616.00
Plantas de rambután, longan y litchi	286,762.00
Yemas y semillas/ patrón	3,703.00
Abonos orgánicos	7,238.00
Venta de fruta	57,172.00
Otros	43,152.00
Total	1,310,767.00

En este cuadro se observa que las plantas más vendidas fueron las de cítricos, aguacate, frutas exóticas y plantas de coco.

Cuadro 2. Ventas de productos del vivero realizadas en La Lima, Cortés, durante el año 2006.

MES	NUMERO PLANTAS	VENTA TOTAL (Lps)
Enero	3,514	153,959.00
Febrero	1,924	87,984.00
Marzo	1,341	65,305.00
Abril	4,346	193,629.00
Mayo	3,215	11,915.00
Junio	3,325	194,484.00
Julio	1,803	86,120.00
Agosto	1,046	103,135.00
Septiembre	1,892	71,137.00
Octubre	1,753	85,219.00
Noviembre	1,726	76,707.00
Diciembre	1,244	51,176.00
Total	33,405	1,310,767.00

Los meses con el más alto volumen en ventas fueron: Enero, Abril, Junio y Agosto, los volúmenes más bajos en ventas se presentaron en Mayo y Diciembre.

Cuadro 3. Ingreso potencial estimado por venta de productos en el vivero para el 2007.

Tipo de planta	Cantidad de plantas o sacos	Precio Unitario (Lps)	Ingreso potencial (Lps)
Coco	40,000	40.00	1,600,000.00
Aguacate	60,000	40.00	2,400,000.00
Cítricos	10,000	40.00	400,000.00
Mango	2,000	40.00	80,000.00
Otros frutales	2,000	40.00	80,000.00
Abonos orgánicos	400	75.00	30,000.00
		Sub total	4,590,000.00
Aguacate*	45,000	50.00	2,250,000.00
Coco*	19,000	40.00	760,000.00
Total			7,600,000.00

*Producto adquirido en pre-venta por el Proyecto EDA.

El huerto madre de cocoteros

Con el objetivo de proveer plantas de cocotero resistentes al Amarillamiento Letal del Cocotero, enfermedad que destruyó las plantaciones de la variedad "Alto del Atlántico", la FHIA cuenta con un huerto de 800 plantas de coco de la variedad Enano Malasino Amarillo con

85% de resistencia genética a dicha enfermedad. El huerto de cocos está actualmente en plena producción de nueces las cuales se ponen a germinar para producir plantas suficientes que satisfagan la demanda nacional. El potencial de producción del huerto es de aproximadamente 100,000 nueces/ año (equivalentes a 150 nueces/planta /año). Durante el año 2006 se vendieron 33,000 plantas y nueces, que establecidas en el campo cubren un área de 185 hectáreas y actualmente hay en existencia un total de 5000 plantas listas para la venta.

Se ha continuado apoyando a la red de coco “Wafaluma” (Salvemos al cocotero), la cual está integrada por varias instituciones públicas y privadas y proyectos tales como: DICTA, Zamorano, FHIA, Proyecto Tulián, Prolansate, Caritas y otras cuyo objetivo primordial es restaurar la producción de coco en el Litoral Atlántico de Honduras. En la última reunión del grupo se ha detectado que la mayoría de los problemas actuales del cocotero están relacionados con plagas y enfermedades, dado este detalle, la participación futura de la FHIA será importante a través del Departamento de Protección Vegetal.

Trampeo intensivo para el control del picudo del coco, *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleóptera: Curculionidae) en huerto madre de coco

Hernán R. Espinoza, Arnold Cribas y Carlos Valle
Departamento de Protección Vegetal, FHIA

Resumen

En 2004 se reportaron varios casos de la enfermedad del Anillo Rojo en el huerto madre de coco, variedad Enano Malasino Amarillo, establecido en el Centro Experimental y Demostrativo Phillip Ray Rowe (CEDPRR), La Lima, Cortés, Honduras, con el propósito de producir semilla para replantar las áreas de cocos nativos perdidos por efecto del Amarillamiento Letal del Cocotero. En Julio de 2004 se inició un trampeo intensivo (4 trampas/ha) utilizando una feromona de agregación del picudo *Rhynchophorus palmarum*, el vector del nematodo causante de la enfermedad Anillo Rojo. Las primeras tres semanas se tuvo un promedio de capturas de 0.5 picudos/trampa/semana para luego mantenerse oscilando alrededor de 0.1 picudos/trampa/semana. En 2005 se reportó la muerte de 40 plantas y 20 en 2006. De estas últimas, cuatro presentaban galerías de picudo. Desde la implementación del trampeo no se ha reportado ningún caso de Anillo Rojo.

Introducción

El picudo del coco, *Rhynchophorus palmarum* L., es una de las principales plagas que afectan al coco, palma aceitera y otras palmas, caña de azúcar, papaya y piña (Coto y Saunders 2004). Este insecto es particularmente dañino porque además del daño directo causado por las larvas, también es vector del nematodo *Rhadinaphelenchus cocophilus* (Cobb) Goodey (Chinchilla 1991). En plantaciones de palma aceitera el daño directo de las larvas de picudo no es tan crítico; sin embargo, se ha llegado alcanzar niveles de 30% de plantas enfermas por el nematodo, las cuales eventualmente mueren y tienen que ser reemplazadas (Morales y Chinchilla 1990). En coco, el daño directo del picudo es más crítico, causando un debilitamiento de la planta. Si las larvas de *R. palmarum* alcanzan a llegar al punto de crecimiento, la planta muere (Coto y Saunders 2004).

La hembra de *R. palmarum* deposita los huevos en la planta haciendo una perforación con el aparato bucal, luego se da vuelta y deposita los huevos. Generalmente los huevos son depositados en el cogollo o en cualquier tejido fresco, blando de la planta (Coto y Saunders 2004). El nemátodo *R. cocophilus* es transmitido durante la oviposición (Luc *et al.* 1990). Al emerger, la larva penetra la planta, abriendo un túnel al alimentarse de los tejidos. Las larvas, de color crema al principio y amarillentas al completar su desarrollo, miden 74-78 mm de largo y 25 mm de ancho y completan su estado larval en 40-70 días. La larva madura dentro del túnel hace un capullo con fibras de la planta atacada en el cual pasa el estado de pupa (16-30 días). Los adultos son de color negro y miden 30-44 mm de largo y 8-15 mm de ancho (Coto y Saunders 2004). Una hembra puede vivir hasta 65 días y depositar hasta 718 huevos (promedio 245) en su período de vida (Hagley 1965).

La identificación y síntesis de una feromona de agregación liberada por los machos de *R. palmarum* ha permitido el desarrollo de una técnica de trapeo intensivo de *R. palmarum* y así reducir la incidencia de la enfermedad del Anillo Rojo en plantaciones de palma aceitera a menos de 10% por año (Oehlschlager *et al.* 1993).

Como resultado de la detección de la enfermedad del Amarillamiento Letal del Coco en Honduras y la consecuente muerte de miles de cocoteros en el Litoral Atlántico, la FHIA estableció en el CEDEPRR un huerto madre de coco Enano Malasino Amarillo, que es tolerante a la enfermedad, con el objetivo de producir semilla para resembrar las áreas devastadas por el Amarillamiento Letal. En el 2004 se reportaron varios casos de muerte de plantas del huerto madre de cocoteros asociados al complejo picudo del coco-anillo rojo, por lo que se tomó la decisión de establecer un trapeo intensivo con feromona y así minimizar la incidencia de este problema. A continuación se reportan las experiencias obtenidas en el desarrollo de esta estrategia.

Materiales y métodos

El huerto madre de coco tiene un área de 4.5 ha, con plantas sembrada a 7.5 m en cuadro, para un total de 800 plantas. El trapeo se inició en Julio (Semana 28) de 2004, cuando se colocaron 20 trampas distribuidas uniformemente en toda el área a razón de 4 trampas/ha, siguiendo la recomendación del fabricante de la feromona. La trampa consiste de un recipiente plástico de un galón al que se cortaron dos ventanas laterales. Las ventanas fueron cortadas de tal manera que la parte inferior se dobló hacia abajo, formando una “rampa” para facilitar la entrada de los picudos, y la parte superior se dobló para que quedara como una aleta que minimizara la entrada de agua de lluvia. En el fondo del recipiente se dejó un volumen de aproximadamente un litro, donde se coloca una mezcla de Malation al 0.5% en agua para matar los picudos atraídos. La parte inferior de la trampa va enterrada en el suelo, facilitando la entrada de los insectos y para evitar que la trampa sea volteada (Figura 1). Como atrayente se utilizó la preparación comercial de feromona Combolure® (ChemTica Internacional, San José, Costa Rica, <http://www.chemtica.com>) con trozos de caña de azúcar, que aumenta la eficiencia del atrayente (Chichilla y Oehlschlager 1992). La feromona viene formulada en bolsitas de un plástico que permite la liberación lenta del atrayente, con una duración de tres a cuatro meses. Debido a las altas temperaturas prevalecientes en la zona, el atrayente es reemplazado cada tres meses. La caña se corta en trozos que pueda caber en la trampa y se “machacan” para favorecer la fermentación (recomendación del fabricante de la feromona) y así mejorar la atractividad. La caña es reemplazada por caña fresca cada dos semanas. Las trampas son revisadas semanalmente, registrándose el número de individuos capturados.

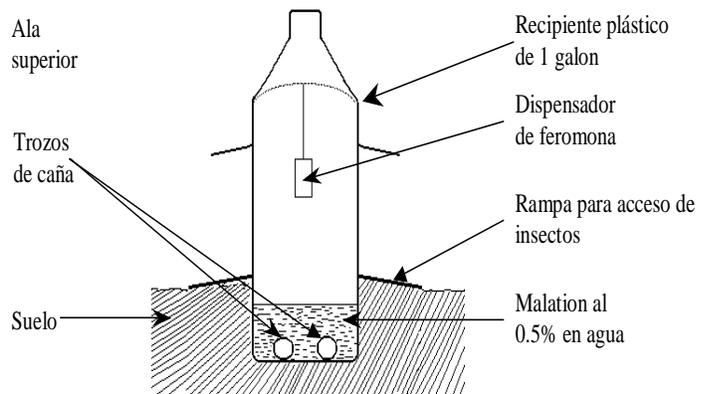


Figura 1. Diagrama de la trampa activada con feromona y trozos de caña para el trapeo intensivo del picudo del coco.

Resultados y discusión

Inicialmente se obtuvieron capturas de 0.6 y 0.7 picudos/trampa/semana (semanas 28 y 30 de 2004, respectivamente) pero después bajaron y se han mantenido oscilando alrededor de 0.1 picudos/trampa/semana. El promedio general fue de 0.109 y 0.120 picudos/trampa/semana para 2005 y 2006, respectivamente (Figura 2). En 2005 se reportaron 40 plantas muertas por diversas causas. En 2006 se reportó la muerte de 20 plantas, de las cuales cuatro presentaban galerías de picudo. Desde el inicio del trapeo no se ha reportado ningún caso de Anillo Rojo. En Brasil el uso de esta técnica ha reducido la incidencia de Anillo Rojo en cocoteros a menos de 5% por año (Oehlschlager *et al.* 2002), lo que coincide con lo observado en esta actividad.

Comentarios

La muerte de plantas de coco atribuidas a picudo ha disminuido y desde que se inició el trapeo no se han detectado plantas con el síntoma de Anillo Rojo. Asimismo, se ha alcanzado un nivel de equilibrio en las capturas de picudos. En base a estos resultados podemos concluir que el trapeo está cumpliendo su función.

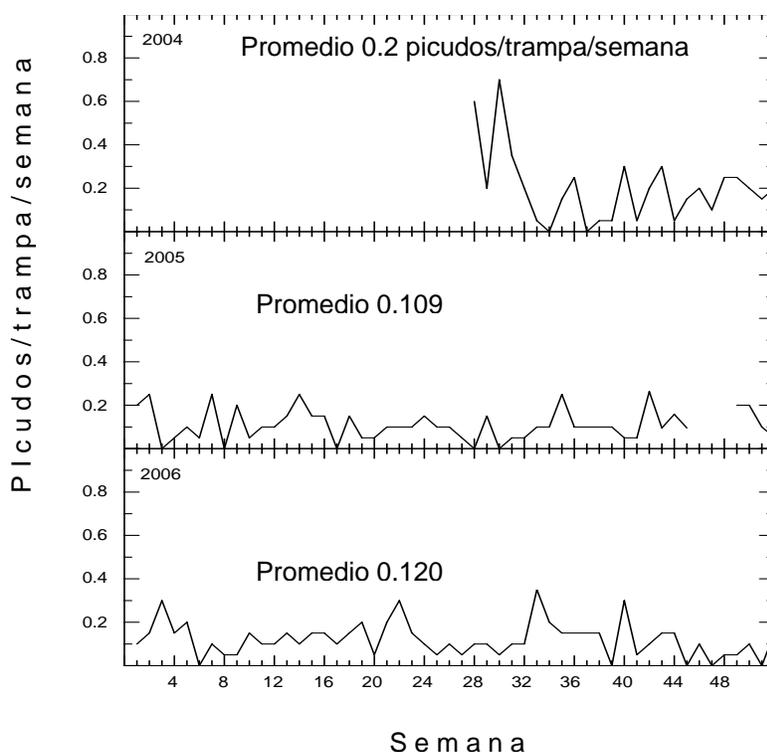


Figura 2. Promedio de capturas semanales del picudo del coco en huerto madre de cocos de Julio, 2004 a Diciembre, 2006.

Literatura citada

1. Chinchilla, C. 1991. The red ring-little leaf syndrome in oil palm and coconut. ASD Tech. Bull. No.1.
2. Chinchilla, C. M. y A. C. Oehlschlager. 1992. Comparación de trampas para capturar adultos de *Rhynchophorus palmarum* utilizando la feromona de agregación producida por el macho. ASD Oil Palm Papers 5: 9–14.
3. Coto, D. y J. L. Saunders. 2004. Insectos plagas de cultivos perennes con énfasis en frutales en América Central. Manual Técnico 52. CATIE/EARTH, Costa Rica. 399 pp.
4. Hagley, E. A. C. 1965. On the life history of the palm weevil, *Rhynchophorus palmarum*. Annals of the Entomol. Soc. of America 58: 22 – 28.
5. Luc, M., R. A. Sikora and J. Bridge. 1990. Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture. C. A. B. International, Oxon U. K. 629 pp.
6. Morales, J. L. y C. Chinchilla. 1990. Picudo de la plama y enfermedad del anillo rojo/hoja pequeña en una plantación comercial en Costa Rica. Turrialba 40: 478 – 485.
7. Oehlschlager, A. C., C. Chinchilla, G. Castillo and L. González. 2002. Control of red ring disease by mass trapping of *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae). Fla. Entomol. 85:507–513.

Avances en el monitoreo de Moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) en plantación de mangostín en Lancetilla, Atlántida

Hernán R. Espinoza, Arnold Cribas y Carlos Valle
Departamento de Protección Vegetal, FHIA

Resumen

Investigaciones de mercado indican que el mangostín tiene buen potencial, tanto como fruta fresca como para la extracción de antioxidantes de la cáscara. En Octubre de 2005 se inició el monitoreo de moscas de la fruta en una plantación de mangostín en el Jardín Botánico de Lancetilla, Atlántida. En 2006 se establecieron dos trampas en Santiago, Tela, Atlántida y dos en el CADETH, La Masica, Atlántida. En 12 semanas de 2005 solo se capturaron especímenes de *Anastrepha ludens* (13) y *A. obliqua* (7), con un pico de 0.21 moscas/trampa/día (MTD) en la semana 43. El resto del período los promedios semanales fueron menores a 0.1 MTD. En inspecciones de muestras de fruta no se encontró ningún tipo de daño por Moscas de la fruta u otros insectos.

Introducción

El mangostín, *Garcinia mangostana* L., es originario del Sureste asiático y fue introducido a Honduras alrededor de 1929 (Jardín Botánico de Lancetilla, registros no publicados). Es muy probable que las plantas de mangostín encontradas actualmente en Centro América provengan de esta introducción. Estudios recientes conducidos por la Oficina de Economía y Mercadeo de la FHIA indican que hay un buen potencial para esta fruta en el mercado de los Estados Unidos. Además de su valor como fruta parece haber mucho interés en mangostín por su alto contenido de los antioxidantes conocidos como xantonas, encontrados principalmente en el pericarpio (cáscara), el cual ha sido utilizado en la medicina tradicional del Sureste asiático. Actualmente parece haber bastante actividad de investigación para determinar todas las propiedades biológicas de las xantonas presentes en la cáscara de mangostín (Anónimo s/f).

Al igual que otras frutas tropicales, el riesgo por infestación de Moscas de la fruta es la principal barrera para su exportación a los Estados Unidos. Thomas *et al* (2000) citan el mangostín como un hospedero ocasional de la Mosca del Mediterráneo. CABI (2002) presenta *G. mangostana* como un huésped menor de *C. capitata* y de *Anastrepha suspensa*, que no existe en Honduras. No se encontró ninguna referencia en relación con *A. ludens*, *A. obliqua* y otras especies de *Anastrepha* de importancia económica o cuarentenaria. El objetivo de este estudio, que durará tres años, es el de determinar las especies de Moscas de la fruta presentes en las plantaciones de mangostín en Honduras, el comportamiento de sus poblaciones durante el año y su relación con el cultivo. En este documento se reportan los avances del primer año.

Materiales y métodos

El estudio se inició en Octubre de 2005 (semana 40) con el establecimiento de cuatro estaciones de trampeo en una plantación de mangostín de aproximadamente una hectárea, establecida en los predios del Jardín Botánico de Lancetilla, Municipio de Tela, Atlántida. En

Junio de 2006 se establecieron otras dos en una plantación de mangostín ubicada en la aldea Santiago, Municipio de Tela, propiedad del Sr. David Reyes y dos adicionales en el Centro Agroforestal Demostrativo del Trópico Húmedo (CADETH). Cada estación de trapeo consiste de una trampa McPhail activada con levadura torula, un atrayente alimenticio y una trampa Jackson activada con trimedlure, una feromona sintética que atrae machos de *C. capitata* (IAEA 2003). El trimedlure fue obtenido de ChemTica Internacional (San José, Costa Rica, www.pheroshop.com) en bolsitas de una membrana que permite la liberación lenta de la feromona, con una duración de cuatro meses. La levadura torula, (Bio-Serv, Frenchtown, NJ 08825 <http://www.insectrearing.com/index.html>) se mezcló con ácido bórico (3%) y se utilizó 15 gramos de esa mezcla diluida en 250 ml de agua por trampa. Las trampas fueron revisadas semanalmente, registrando el número e identificando los especímenes de Moscas de la fruta capturados. El atrayente de las trampas McPhail fue cambiado al momento de cada revisión, mientras que el dispensador de feromona fue cambiado a los cuatro meses, según las recomendaciones del fabricante.

Durante la cosecha, semanalmente se colectaron muestras de 30 frutas de 10 árboles (tres frutas por árbol) seleccionados al azar. En 2005, la mitad de las frutas fue inspeccionada inmediatamente y la otra mitad fue inspeccionada después de una semana, buscando larvas de Moscas de la fruta. A partir de 2006, las frutas se dejaron descomponer totalmente para determinar la presencia de larvas y pupas, ya que se ha determinado que solo un bajo porcentaje de larvas puede ser detectado en la inspección de fruta fresca (Gould 1995).

Resultados y discusión

En las doce semanas de 2005 solamente se capturaron especímenes de *Anastrepha ludens* y *A. obliqua*, con un pico de 0.21 moscas/trampa/día (MTD) de *A. ludens* en la semana 43. En el resto del período los promedios semanales se mantuvieron por debajo de 0.1 MTD (Figura 1). Se realizaron tres colecciones de fruta y no se encontró ninguna infestada por larvas de Moscas de la fruta.

En el 2006, en Lancetilla se capturaron 41 especímenes de *Anastrepha ludens* distribuidas en 33 semanas, sin observarse picos de población bien definidos (Figura 2). También se capturaron 26 *A. obliqua* distribuidas en 20 semanas, 3 *A. serpentina* y 3 *A. striata* (Figura 2). En Santiago se capturaron 6 especímenes de *A. ludens* y en el CADETH se capturaron 1 *A. ludens*, 3 *A. obliqua* y 1 *A. serpentina*. En los tres sitios las capturas se mantuvieron por debajo de 0.1 MTD (Fig. 2). Durante la cosecha se colectaron 10 muestras de fruta, 6 de Lancetilla y 4 de Santiago, para un total de 740 frutas (76 kg). No se encontró ninguna fruta infestada por larvas de Mosca de la fruta.

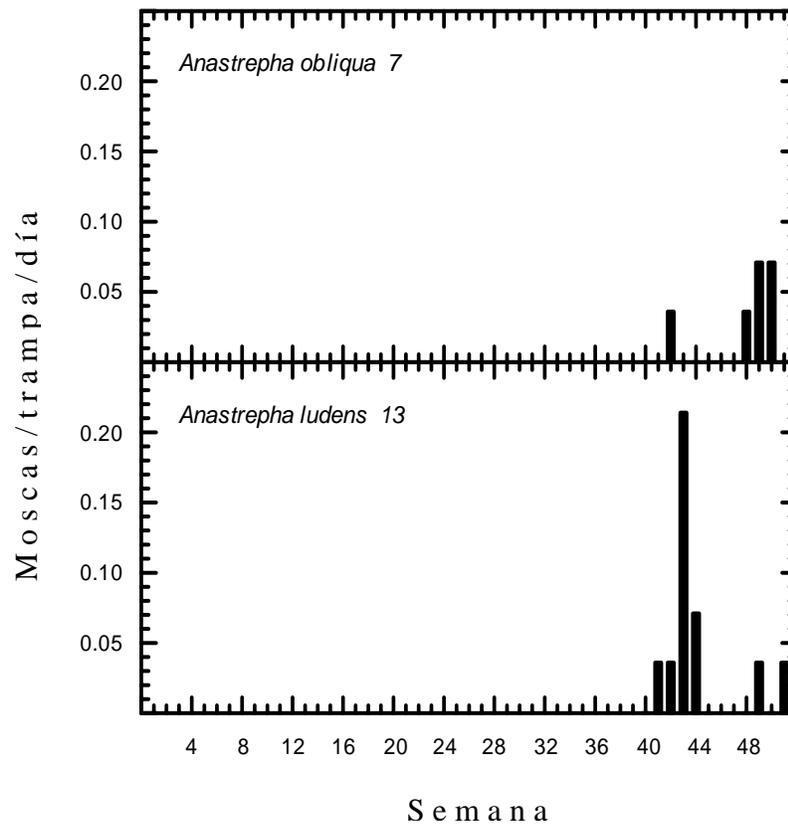


Figura 1. Promedio de moscas/trampa/día (MTD) de *Anastrepha* spp. obtenido en plantaciones de mangostín en Lancetilla, Atlántida. Octubre-Diciembre 2005.

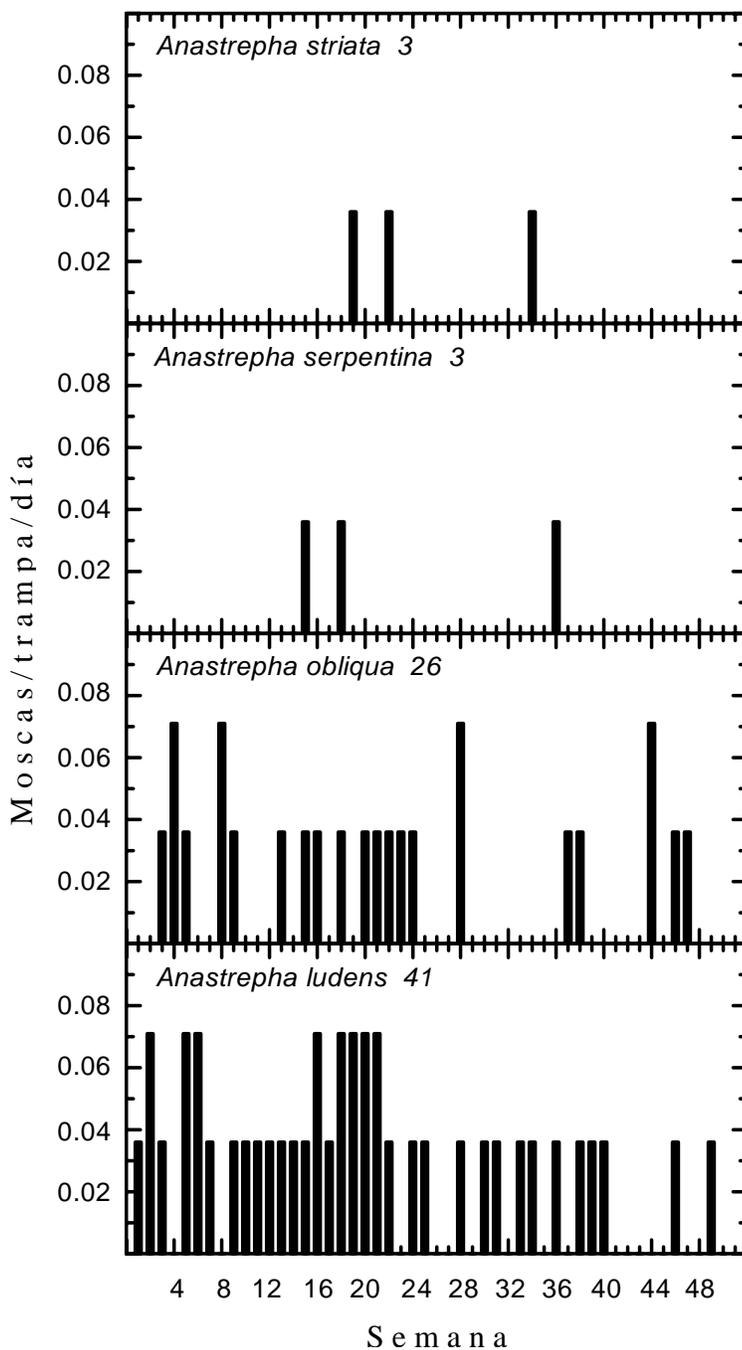


Figura 2. Promedio de moscas/trampa/día (MTD) de *Anastrepha* spp. obtenido en plantaciones de mangostín en Lancetilla, Atlántida. 2006.

Comentarios

El trapeo revela la presencia de cuatro especies de Moscas de la fruta en las plantaciones bajo estudio, pero ninguna de ellas parece estar asociada a la fruta de mangostin, ya que la presencia de fruta madura (semanas 36 a 43) no afecta las capturas. También es relevante que hasta la fecha no se ha capturado ninguna Mosca de la fruta en las plantaciones incluidas en el estudio.

Literatura citada

1. **Anónimo. Sin fecha.** The mangosteen fruit and xanthoncs: medical abstracts. <http://livingbyheart.tripod.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/mangosteenabstracts.pdf> Visitado 26 de Enero, 2006.
2. **CAB International. 2002.** Crop protection compendium. CAB International. Wallingford, UK.
3. **Gould, W. P. 1995.** Probability of detecting Caribbean Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) infestations by fruit dissection. Fla. Entomol. 78: 502 – 507.
4. International Atomic Energy Agency (IAEA). 2003. **Trapping guidelines for area-wide fruit fly programmes. Insect Pest Control Section IAEA, Viena. 47 pp.**
5. **Thomas, C. G., J. B. Hepner, R. E. Woodruff, H. V. Weems and G. J. Steck. 2000.** Mediterranean Fruit Fly, *Ceratitits capitata* (Wiedmann). Featured Creatures. Univ. of Fla/IFAS/ FDACS. http://creatures.ifas.ufl.edu/fruit/mediterranean_fruit_fly.htm.

Monitoreo de *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae) en plantación comercial de toronja

Hernán R. Espinoza, Arnold Cribas y Carlos Valle
Departamento de Protección Vegetal, FHIA

Resumen

En Agosto de 2005 se inició un monitoreo de la Mosca Mexicana de la Fruta, *Anastrepha ludens*, en una finca comercial de toronja de 75 ha, cv. Red Ruby, ubicada en el Municipio de El Negrito, Yoro. Se estableció una red de 32 trampas McPhail activadas con levadura torula, distribuidas uniformemente en la plantación. Las trampas se revisaron semanalmente durante 11 semanas en 2005 (01/Agosto a 30/Octubre) y 21 semanas en 2006 (5/Junio a 17/Octubre). La información generada con el trampeo ha permitido pasar de nueve aplicaciones generalizadas de insecticida en 2004 a once aplicaciones localizadas en 2005 y catorce en 2006, equivalentes a 7.63 y 9.72% de lo aplicado en 2004.

Introducción

El monitoreo de poblaciones de insectos es parte esencial de cualquier operación de manejo de plagas para conocer los niveles poblacionales y determinar las acciones de manejo a implementar. En Honduras, la Mosca Mexicana de la Fruta, *Anastrepha ludens* (Loew.), es la principal plaga que ataca la toronja para exportación. Además del daño directo que causan las larvas en la fruta y los gastos derivados de su manejo, la presencia de esta mosca es la causa de restricciones a la importación de cítricos establecidas por algunos países compradores. Las Moscas de la fruta son atraídas a soluciones de proteínas, posiblemente debido a que las hembras requieren de ellas para alcanzar su madurez sexual (Bateman 1972). Hidrolizados de proteína de maíz, algodón, soya y levadura torula han sido utilizados como cebos para Moscas de la fruta (Steiner 1952, Lopez-D. *et al.* 1971, Epsky *et al.* 1993, Heath *et al.* 1993). De las proteínas hidrolizadas evaluadas, la de levadura torula ha sido caracterizada como la más efectiva (López-D *et al.* 1971), de manera que actualmente es utilizada como estándar en los programas de monitoreo de varias especies de Moscas de la fruta (Heath *et al.* 1993).

En los últimos años los países europeos han incrementado sus exigencias de inocuidad en los productos agrícolas que importan, autorizando importaciones solamente de productores certificados que producen de acuerdo a estándares de manejo aprobados. En Julio de 2005, el Ing. René Lafitte solicitó los servicios de la Sección de Entomología del Departamento de Protección Vegetal de la FHIA para que se le desarrollara un sistema para monitorear la población de *Anastrepha ludens* en una finca de toronja ubicada en El Negrito, Yoro. En este documento se presentan los resultados del monitoreo realizado en 2005 y 2006.

Materiales y métodos

Este trabajo se realizó en una plantación de 80 ha de toronja, cv. Red Ruby, ubicada en el Municipio de El Negrito, Yoro (15:20:15.89 N, 87:40:09.11 O). La última semana de Julio de

2005 se hizo el reconocimiento de la finca y se tomó la información con la que se elaboró un mapa de la finca utilizando el Programa Surfer® (Golden Software, Golden, CO). El 01 de Agosto se estableció la red de trapeo, colocando dos estaciones en cada uno de los lotes en que se ha subdividido la finca para propósitos de manejo (Figura 1). Cada estación de trapeo consistió de una trampa McPhail (botella invaginada con el fondo abierto) activada con levadura torula (Figura 2). En cada trampa McPhail se colocaron 30 g de levadura torula con 3% de bórax disueltos en 250 ml de agua, la cual a su vez actúa como medio de retención de los especímenes atraídos (IAEA 2003). Las trampas fueron revisadas semanalmente, registrando el número y especie de Moscas de la fruta capturadas. Al momento de la revisión semanal, la mezcla con levadura torula fue reemplazada por material fresco. Los resultados del muestreo fueron reportados cada semana al capataz de la finca y al Ing. Lafitte para la toma de decisiones.

Resultados y discusión

En el 2005 el trapeo se desarrolló durante 11 semanas (01/Agosto a 30/Octubre), período durante el cual se capturaron 11 especímenes de *A. ludens*, los cuales determinaron la realización de igual número de aplicaciones de insecticida (Cuadro 1). En 2006 el trapeo se desarrolló durante 21 semanas (5/Junio a 17/Octubre) y se capturaron 16 especímenes de *A. ludens*. En total, se realizaron catorce aplicaciones de insecticida en los lotes donde se capturaron moscas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Fechas y lotes donde se capturaron especímenes de *Anastrepha ludens* en la plantación de toronja de René Lafitte en el Negrito, Yoro durante los años 2005 y 2006.

2005		2006	
Fecha	Lotes	Fecha	Lotes
12/9	2, 3	12/6	4
3/10	6, 7, 9 12	26/6	2
10/10	4, 7, 10, 14, 16	10/7	5
		17/7	16
		31/7	3
		21/8	5
		28/8	13,16
		4/9	16
		18/9	16
		2/10	3,12
		9/10	6,15

Previo al año 2005, las aplicaciones de insecticida para manejo de Moscas de la fruta se basaban en el muestreo de fruta. En este monitoreo, la fruta se pela y se buscan manchas acuosas, características de la penetración de las larvas de *A. ludens* en la pulpa, que en el caso de las toronjas rojas es de color rojizo por los pigmentos de la pulpa. Este síntoma se observaba con frecuencia, por lo que se realizaban aplicaciones aéreas generalizadas de Malation cada dos

semanas. Un estudio de fertilidad de suelos realizado en la finca mostró que este síntoma descrito anteriormente se debía a deficiencia de Zinc. Con los resultados del monitoreo de Mosca de la fruta, que indican una baja prevalencia de *A. ludens*, en los dos últimos años no se ha realizado ninguna aplicación generalizada para manejo de Mosca de la fruta. En cambio en 2004 se realizaron nueve aplicaciones generalizadas en las 80 ha de la plantación (equivalente a un área asperjada de 720 ha), mientras que en 2005 y 2006 solamente se hicieron aplicaciones localizadas dirigidas a los lotes donde se capturaron Moscas de la fruta (Cuadro 1). En 2005 se aplicó insecticida en alrededor de 55 ha (69% del área), mientras que en 2006 se trató alrededor de 70 ha (88% del área), resultando en una reducción de más del 90% en el gasto en manejo de plagas y una reducción significativa en el impacto ambiental.

Conclusión

El monitoreo de los factores de producción, como parte de un manejo integrado del cultivo ha permitido un uso más racional de los insumos, con una reducción significativa en costos y en impacto ambiental

Literatura citada

1. Bateman, M. A. 1972. The ecology of fruit flies. *Annu. Rev. Entomol.*: 493-518.
2. Epsky, N. D., R. R. Heath, J. M. Savinski, C. O. Calkins, R. M. Baranowski and A. N. Fritz. 1993. Evaluation of protein bait formulations for the Caribbean fruit fly (Diptera: Tephritidae). *Fla. Entomol.* 76: 626-635.
3. Heath, R. R., N. D. Epsky, P. J. Landolt and J. Sivinski. 1993. Development of attractants for monitoring caribbean fruit flies (Diptera: Tephritidae). *Fla. Entomol.* 76: 233-244.
4. International Atomic Energy Agency (IAEA). 2003. Trapping guidelines for area-wide fruit fly programmes. Insect Pest Control Section IAEA, Viena. 47 pp.
5. López-D., F. L. F. Steiner and F. R. Holbrook. 1971. A new yeast hydrolysate for trapping the Caribbean Fruit Fly. *J. Econ. Entomol.* 64: 1541-1543.
6. Steiner, L. F. 1952. Fruit fly control in Hawaii with poison-bait sprays containing protein hydrolysates. *J. Econ. Entomol.* 45: 838 - 843.



Plantación de Toronja
 Propietario: René Lafitte
 Ubicación: El Negrito, Yoro
 Area: 80 ha.

Monitoreo de Moscas de la Fruta
 ■ Ubicación de trampas

Figura 1. Croquis de la finca de toronja del Ing. René Laffite en El Negrito, Yoro.

6. OTRAS ACTIVIDADES

El cultivo de rambután (*Nephelium lappacearum*)

-Curso corto sobre producción de rambután

Como parte de las actividades del Programa de Diversificación, se impartió un curso corto de 2 días sobre el cultivo de rambután en la ciudad de Tela, Atlántida, contando con la participación de productores procedentes de Guatemala, El Salvador y Honduras. Durante el primer día se presentaron conferencias sobre propagación del cultivo, situación del cultivo de rambután en cada uno de los países involucrados y planes de acción futura. Durante el último día se hizo una visita de campo a una plantación de variedades de rambután propiedad del Sr. Román Mancía, para concluir con una visita a dos empacadoras de rambután ubicadas en La Masica, Atlántida.

-Exportación de rambután

Durante el año 2006 se continuó con las exportaciones de rambután como fruta fresca al mercado de los EE.UU. La empresa “Viveros Tropicales” de Andy Cole, en conjunto con Standard Fruit de Honduras enviaron tres lotes utilizando dos medios de transporte: marítima y aéreo. La cantidad de fruta enviada fue de 100,000 libras equivalentes a 20,000 cajas de 5 lb. Los lugares de destino de la fruta fueron los mercados de Los Ángeles, New York y Filadelfia. El precio negociado por caja enviada al mercado norteamericano fue similar al año anterior: US\$ 16.00-18.00/caja. Hay buenas expectativas para el próximo año con el inicio de la producción en plantaciones establecidas con plantas injertadas.

-Producción de plantas

Durante el año 2006 en diferentes viveros del país se produjeron unos 50,000 injertos de las variedades de rambután introducidas por la FHIA desde Hawaii, distribuidas entre productores del Litoral Atlántico. El injerto de púa continúa popularizándose por sus ventajas de alto (90%) y rápido prendimiento y plantas con copa equilibrada.

Proyecto de investigación ‘Gota Verde’ para la producción de biocombustibles a partir de piñón, higuera y girasol

Para realizar investigaciones sobre oleaginosas en zonas seleccionadas del Departamento de Yoro, se firmó durante el año 2006 un convenio por un año de duración entre la FHIA y la Fundación holandesa STROHALM. Las zonas seleccionadas para desarrollar el Proyecto Piloto utilizando plantas oleaginosas (piñón, higuera y girasol) se localizaron en el Departamento de Yoro, Honduras.

El carbón, el petróleo y el gas natural (hidrocarburos) son las fuentes principales de energía de las cuales depende en gran medida la humanidad. Sin embargo, las evidencias de su agotamiento son cada vez más abundantes y contundentes. En efecto, los planificadores más optimistas creen que el petróleo se agotará en unos 40 a 50 años. Por otra parte, se presume que el consumo energético mundial aumentará un 60% entre 2002 y 2030 (J. Michel Bezat 2006), lo que significa un incremento enorme en las necesidades de energía nueva.

El uso de aceites como combustibles no es una novedad en el mundo, viene utilizándose desde hace décadas en Europa. Sin embargo, en la actualidad y a la luz de la realidad cada vez más clara del agotamiento del petróleo, los aceites utilizados como combustibles, resultan sumamente importantes como sustitutos de los hidrocarburos.

El listado de plantas oleaginosas que pueden producir aceites es grande, y es necesario determinar las mejores alternativas para las condiciones agroclimáticas de Honduras. Cuando se piensa en biocombustibles la primera opción la representa la palma africana (*Elaeis guineensis*) por su alta producción de aceite (5950 galones/ha), existiendo actualmente unas 87,000 hectáreas plantadas en la zona tropical húmeda de Honduras, que son utilizadas para producir aceite para cocinar, para la industria y últimamente para producir biodiesel. El Gobierno hondureño ha iniciado un megaproyecto para producir biodiesel de palma africana promocionando la siembra de 200,000 ha sembradas en un periodo de 4 años. En Honduras existen otras áreas que por su condición agroecológica no permiten la siembra de palma africana pero si de otras oleaginosas como el piñón (*Jatropha curcas*) y la higuera (*Ricinus communis*), que pueden plantarse para producir aceites vegetales.

-Objetivo del proyecto

Investigar la factibilidad para la producción, procesamiento y comercialización de biocombustibles en Honduras a base de piñón, higuera y girasol.

El proyecto contempla una primera etapa (corto plazo de 3 años). Estas actividades permitirán generar experiencias pilotos que posibiliten a mediano plazo (a partir de un cuarto año) replicar y masificar los resultados obtenidos, haciendo énfasis en prácticas con productores rurales a pequeña escala en las zonas de Sulaco y Yoro, inicialmente seleccionadas. Posteriormente podría ampliarse a otras zonas del país como los Valles de Jamastrán, Catacamas, Comayagua, y otros).

Este proyecto promueve la diversificación de la actividad agrícola en la zona de ejecución del mismo, dedicada casi en un 90% a la producción de granos básicos y la ganadería, proponiendo la siembra de cultivos oleaginosos para la producción de biocombustibles, los cuales contribuirán a incrementar los ingresos de los productores beneficiados. Debido a la falta de conocimientos en Honduras sobre cultivos de oleaginosas como el piñón, la higuera y el girasol, la investigación en los temas indicados contribuirá a enriquecer el conocimiento para poder establecer un proceso de producción sostenible con estos cultivos en el país.

-Descripción del Proyecto

Selección de zonas

La zonificación de las áreas aptas para implementar de forma experimental y comercial los cultivos de piñón, higuera y girasol fue basada en la experiencia obtenida en la gira por las fincas de El Salvador y Guatemala, la literatura consultada y la vivencia misma de los involucrados en el proyecto de oleaginosas con fines de producción de combustibles alternativos. Tomando en cuenta los requerimientos para estos cultivos, se identificaron las comunidades de Sulaco y Yoro en el Departamento de Yoro, para iniciar el desarrollo del proyecto.

-Selección de productores

Para las dos zonas mencionadas se establecieron algunos criterios para seleccionar a los productores involucrados:

- Experiencia para cumplir con los requerimientos de un buen manejo agronómico para obtener rendimientos adecuados.
- Ser propietario del terreno donde se efectuará la prueba y tener adicionalmente terrenos para extender el área de producción.

En Sulaco, Yoro, se seleccionaron a tres productores distribuidos así: Tomás Antonio Cálix, en la Aldea EL Pueblito; Filadelfo Cáceres, en la Aldea Las Tunas; y Miguel Ángel Flores ubicado en el casco Urbano de Sulaco con dos lotes denominados: El Calvario y Flor Azul.

En el municipio de Yoro se seleccionaron a 10 productores: en Ayapa Saúl Medina, Santiago Lozano, Yamil Uclés, Luís Antonio Varela y Fausto Sandoval; en Las Delicias a Eligio Aguilar y Fulgencio Aguilar; en El Cerrito a Saúl Santiago Díaz; en El Sitio a Julio Rosales y en Laguna de La Capa a Heriberto Rosales.

Con la implementación del Proyecto “Gota Verde” se busca dar solución a los siguientes tópicos:

- Mejorar la calidad de vida reduciendo la pobreza a través de la generación de empleo.
- Sacar de la crisis en que se encuentra el sector agrícola de la zona dependiente casi exclusivamente de cultivos de temporada, diversificando las actividades con cultivos más estables y rentables.
- Consumir el biocombustible producido en la zona a un precio más bajo que los combustibles fósiles.
- Reducción en la emisión de gases (monóxido de carbono) con efecto de invernadero.

-Primeras experiencias

Viveros de piñón (*Jatropha curcas*) y variedad de piñón utilizadas

Aunque estudios previos realizados en Nicaragua y en África recomiendan utilizar para la siembra semilla de *Jatropha* de la variedad “Cabo Verde”, en este proyecto se decidió utilizar inicialmente una variedad de piñón importada de la India y cosechada en El Salvador, debido a que la variedad recomendada no estaba disponible en el mercado local.

Camas de aserrín (semilleros)

Para el perímetro de los semilleros se colocó bloques de cemento de 4” que sirvieron de bordes. El área preparada en Sulaco fue de 30 m² (1 cama de 1.2 m de ancho por 25 m de largo) y en Ayapa de 36 m² (3 camas de 1.2 m de ancho por 10 m de largo). Como medio de germinación se utilizó en ambos sitios una capa de aserrín de pino de 4” de espesor con la finalidad de generar calor y acelerar la germinación de las semillas. La profundidad de siembra fue 1”. Las semillas de piñón iniciaron la germinación a los 7 días y continuaron germinando hasta los 15 a 20 días. Ambos semilleros, tanto de Yoro como de Sulaco, fueron establecidos bajo la sombra de árboles, ya que en la propagación a las plantas de piñón se les debe proveer durante las primeras semanas de un sombreado que aminore la incidencia solar, disminuya el estrés y los ciclos de riego. Solo en Ayapa, Yoro, se utilizó sarán con 60% para sombra.

Cuidados en el vivero

Las plantas permanecieron en el vivero entre 1 y 2 meses, y durante este periodo se les proporcionaron los cuidados siguientes:

- **Fertilización**

Aplicación foliar cada 15 días de una solución nitrogenada (1 onza de Urea 46% en un galón de agua).

- **Plagas**

Dos plagas causaron daños a algunas plantas en el vivero establecido en Ayapa; inicialmente fueron los zompopos (*Atta* sp.) devorando el follaje, y la otra plaga observada en algunas plantas fue la gallina ciega (*Pylophaga* sp.), dañando el sistema radicular y provocando la muerte de algunas plantitas.

- **Enfermedades**

Durante el periodo de viveros en ninguno de los sitios se reportaron problemas con enfermedades.

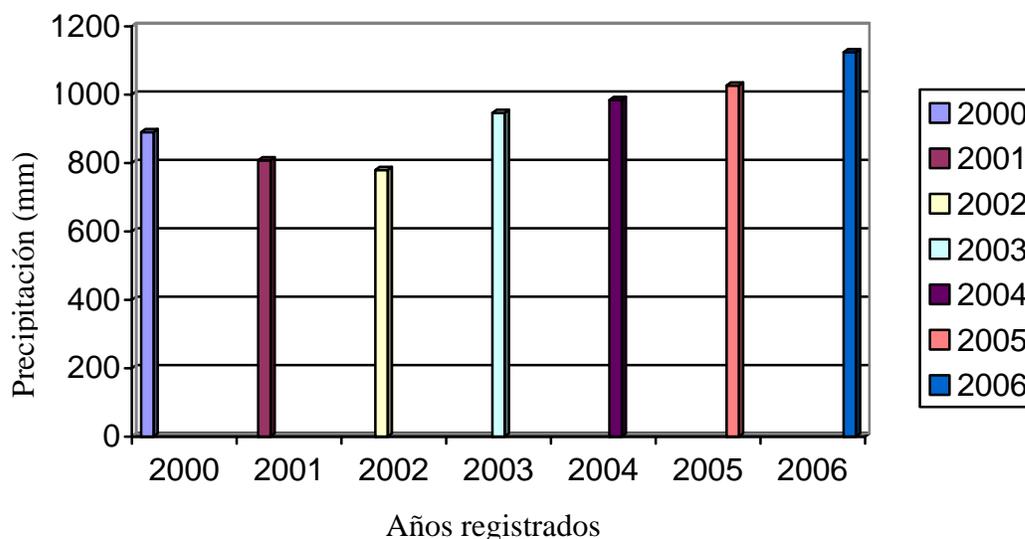
- **Riego**

Debido a una temporada atípica de lluvias en la zona, durante la etapa de vivero la cantidad de agua aplicada fue mínima. (Ver Figura 1).

- **Control de malezas**

En ambos viveros la presencia de ciperáceas (coyolillo) fue notoria, el control manual fue realizado dentro de la bolsa y en las interlíneas de los bancales.

Figura 1. Distribución de precipitación en Sulaco, Yoro. 2000-2006.



Los datos de precipitación presentados en la Figura 1, muestran una marcada tendencia alcista del volumen anual de precipitación que va desde 890 mm en el año 2000 hasta los 1123 mm en el 2006 con picos bien definidos en los meses de Junio y Octubre.

Ensayos en campo definitivo

- **Selección del suelo**

Conjuntamente con los productores se seleccionaron los sitios destinados para el establecimiento de las parcelas experimentales, escogiendo tanto terrenos con buenas condiciones fisicoquímicas como terrenos con limitantes.

- **Muestreo de suelos**

En cada parcela seleccionada se obtuvieron muestras compuestas de suelos que fueron analizadas en el Laboratorio Químico Agrícola de la FHIA. Basados en los resultados del análisis del suelo se preparó un programa de fertilización de acuerdo a las necesidades nutricionales del cultivo en cada etapa de crecimiento.

- **Variable evaluada: preparación del terreno**

Para evaluar el efecto de la preparación del suelo en el establecimiento del cultivo, se utilizaron dos modalidades:

-Con preparación del suelo. Se utilizó maquinaria o bueyes en la preparación de una capa de suelo de 20 cm de profundidad. Los sitios escogidos para esta modalidad fueron: El Pueblito, Las Tunas y Flor Azul en Sulaco y Las Delicias y Ayapa en Yoro.

-Sin preparación del suelo. En esta modalidad solamente se hizo la eliminación de las malezas en forma manual (machete) y con aplicación de herbicidas (Glyphosato). Los sitios manejados bajo esta modalidad fueron: El Calvario y La Loma en Sulaco y el Sitio y Laguna de la Capa en Yoro.

- **Trasplante**

Se distribuyeron entre los productores de Sulaco 7,161 plantas de la variedad India Salvador equivalentes a 4.22 hectáreas plantadas y entre los productores de Yoro 13,246 plantas (9,755 plantas de la variedad India Salvador y 3,491 de la variedad India A.A.) equivalentes a 7.60 hectáreas.

Ensayos de evaluación de variedades de piñón

Con la evaluación de variedades se busca seleccionar una variedad adaptable a la zona, que sea igual o mejor rendidora en producción y cantidad de aceite que la variedad referente de piñón 'Cabo Verde'. El ensayo se estableció en el Calvario, Sulaco el 17 de Agosto de 2006, siguiendo un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones. Los tratamientos fueron las 6 variedades siguientes: Criolla Salvador, India Salvador, Oracilia Brasil, Filomena Brasil, Tanzania África e India A.A. Todos los lotes fueron plantados con un distanciamiento de 2.0 m x 2.0 m. Adicionalmente, se tienen lotes de observación de la variedad 'Cabo Verde' de dos orígenes: semillas traídas de Nicaragua y plantas de Guatemala, tanto en El Calvario, Sulaco como en Guaruma, Cortés.

Evaluación de fertilización

Se estableció un ensayo el 9 de Septiembre de 2006 en un diseño de bloques al azar con 5 repeticiones, combinando fertilizantes químicos (fórmula), orgánicos (estiércol de vaca) y

fertilizante líquido de aplicación foliar, versus un testigo sin aplicación de fertilizante. Se utilizó la variedad India Salvador plantada a una distancia de 3.0 m x 2.0 m.

Evaluación de densidades de siembra

Experiencias en Nicaragua y la India relatan buenos resultados cuando las plantaciones de *Jatropha* se sembraron a 3.0 m x 3.0 m y 2.0 m x 2.0 m, respectivamente. En este ensayo sembrado el 4 de Agosto de 2006 se está utilizando diversas combinaciones con un total de 9 tratamientos en un diseño factorial 3 x 3 (tres distancias entre líneas y tres distancias entre plantas).

Parcelas demostrativas

Están distribuidas entre todos los productores de las dos zonas (Yoro y Sulaco) en las que se evalúan diferentes variables, tal como a continuación se indica.

- **Riego.** Se establecieron parcelas de piñón a las que se les instalará cinta de riego en los sitios de El Pueblito, El Calvario y Ayapa. Por otra parte, se tienen parcelas sin riego en los sitios de Flor Azul, Las Delicias, Laguna de la Capa y La Loma.
- **Fertilización.** Todos los lotes de los productores se dividieron en dos secciones: con y sin fertilizante. A la sección con fertilizante se le aplicó de acuerdo a los resultados del análisis de suelo.
- **Poda.** Estas parcelas sembradas en El Pueblito, Sulaco, el 26 de Julio y en Las Delicias, Yoro, el 30 de Agosto de 2006, recibirán el tratamiento de poda 9 meses después del trasplante (En Abril y en Mayo de 2007, respectivamente).
- **Cultivos anuales en asocio.** Como una práctica temporal mientras las plantas de piñón alcanzan su tamaño productivo, se intercaló cultivos anuales como el maíz y frijol en Flor Azul, Las Tunas, El Pueblito y Ayapa, con la finalidad de que los productores obtuvieran un ingreso extra.
- **Parcelas demostrativas de higuera, girasol y nabo forrajero.** La poca cantidad de semilla y variedades de estos cultivos no permitió realizar ensayos con los mismos, por lo cual se establecieron parcelas para multiplicar la semilla y realizar. En la parcela de higuera sembrada en Flor Azul se observó que existen por lo menos dos genotipos: uno que presenta follaje y tallos color verde, racimo largo (20-45 frutos medianos) y la semilla es de color negro y tamaño grande (2.0 cm x 1.5 cm); y otro con follaje verde y tallo color rojizo racimo mediano (15-25 frutos pequeños) y la semilla es de color café con puntos blancos y tamaño pequeño (1.0 m x 0.5 cm).
- **Cosecha.** Para la toma de datos se utilizará un formato proporcionado por Ywe Jan Franken de FACT Foundation, que se basa en el color de la fruta fresca y seca, el tamaño de la fruta, tamaño, color y peso de la semilla.

Evaluación de materiales nativos de Piñón (*Jatropha curcas*)

Héctor Aguilar

Departamento de Poscosecha, FHIA

Miguel Flores

Fundación Strohalm

Resumen

Las frutas de *Jatropha* fueron cosechadas en los Departamentos de Yoro, Comayagua, Olancho y Choluteca y se importó fruta de El Salvador, Guatemala y Brasil. De cada uno de los materiales se utilizó 500 gramos de semilla para la extracción de aceite. Los materiales introducidos de El Salvador y Brasil presentaron volumen de aceite entre 105.23 a 155.26 ml/kilogramo de semilla. El material introducido de Guatemala, presentó un 85% de la semilla con nuez seca o no formada lo que indica que la semilla la cosecharon en edad prematura. Las semillas de Ayapa 1, San Juan, San Antonio y Ayapa 2 fueron las que presentaron volumen de aceite de 254.1, 195.73, 223.46 y 195.16 ml/kg de semilla, respectivamente. El mejor material en cuanto tamaño de semilla, peso de torta y volumen de aceite producido fue el Ayapa 1.

Justificación

Honduras es uno de los países con un gran déficit en carburantes se ve obligado a buscar alternativas para minimizar la importación de los derivados del petróleo. Una de las alternativas es la extracción de aceite de diversas especies de plantas con potencial para la producción de aceites. Una de ellas es el piñón (*Jatropha curcas*), planta que crece en condiciones salvajes y cultivadas únicamente como poste vivo en cercas. Experiencias adquiridas en Sur América señalan que la *Jatropha* es uno de los cultivos con especial atención para la adquisición de aceites usados como carburante.

Objetivo

Evaluar en base a producción de aceite los materiales de piñón recolectados en diferentes zonas del país y de otros países.

Materiales y métodos

Las frutas de *Jatropha* fueron cosechadas en los Departamentos de Yoro, Comayagua, Olancho y Choluteca y se importó fruta de El Salvador, Guatemala y Brasil. De cada uno de los materiales se utilizó 500 gramos de semilla para la extracción de aceite en la primera prueba y 1.0 kilo para una segunda prueba, los materiales recolectados que fueron evaluados son presentados en el Cuadro 1. Se utilizó una prensa manual de tornillo sin fin para triturar la semilla sin cáscara. Se evaluó el peso de la cáscara, peso de la nuez, peso de torta, residuos en aceite y volumen de aceite por kilogramo de semilla.



Extractor de aceite por presión.

Cuadro 1. Características de cultivares de *Jatropha curcas* seleccionadas en diferentes regiones de Honduras y otros países.

Cultivar	Peso de cáscara (g)	Peso de Nuez (g)	Peso torta (g)	Residuos (g)	ml/kg de semilla
Ayapa I	118.7	183.2	79.4	36.7	245.1
Comayagua	126.2	112.5	65.7	25.7	84.63
San Juan	157.3	241.2	91.5	79.3	195.73
San Antonio	117.4	115.3	51.0	24.6	223.46
Telica	123.3	165.8	90.5	30.1	166.03
El Medio I	118.0	161.4	81.6	32.5	178.95
Ayapa 2	94.8	161.4	63.8	47.2	195.16
Las Tunas	183.2	209.8	93.0	56.4	173.02
El Medio 2	78.4	121.6	63.1	25.3	182.56
Sulaco	77.0	123.0	60.1	36.7	96.87
Jain India (El Salvador)	72.8	127.2	54.2	25.23	105.23
Filomena Janauba (Brazil)	74.4	125.6	65.9	25.9	152.10
Oracilia Janauba (Brazil)	85.9	114.1	36.3	26.36	155.26

Referencia: Contenido de aceite: 0.21 por kilo de semillas en MALI.

Resultados

Los materiales introducidos de El Salvador y Brasil presentaron volumen de aceite entre 105.23 a 155.26 ml por kilogramo de semilla. El material introducido de Guatemala, presentó un 85% de la semilla con nuez seca o no formada lo que indica que la semilla la cosecharon en edad prematura. Las semillas de Ayapa 1, San Juan, San Antonio y Ayapa 2 fueron las que presentaron volumen de aceite de 254.1, 195.73, 223.46 y 195.16 ml/kg de semilla, respectivamente. El material colectado en San Juan presentó el valor más alto de residuos (almidón) en el aceite. El mejor material en cuanto a tamaño de semilla, peso de torta y volumen de aceite producido fue el Ayapa 1.



Torta y cáscara de materiales evaluados.



Aceite extraído para análisis de laboratorio.

7. ACTIVIDADES DE CAPACITACION

Durante el 2006, el personal técnico del Programa se involucró en una serie de actividades de capacitación, algunas de las cuales se coordinaron con diferentes instituciones, según se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Eventos de capacitación realizados durante el 2006.

No.	Evento	Lugar	Cantidad	Institución
1	Seminario promocional de frutales adaptados a zonas altas de Honduras.	Gracias, Lempira; Valle de Angeles, Fco. Morazán; Siguatepeque, Comayagua y Dulce Nombre de Copán, Copán.	4	
2	Conversatorio sobre pimienta negra.	FHIA, La Lima, Cortés.	1	
3	Semiarios sobre rambután y pimienta gorda.	Puerto Cortés, Cortés.	2	Comisión de Acción Social Menonita
4	Propagación de rambután.	Izabal, Guatemala.	1	
5	Viveros de aguacate.	La Fe, Ilama, Santa Bárbara.	1	DICTA-IHCAFE
6	Seminario sobre viveros de coco.	Lancetilla, Tela, Atlántida.	1	
7	Curso corto sobre rambután.	Tela, Atlántida.	1	