



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

PROGRAMA DE DIVERSIFICACIÓN

**INFORME TÉCNICO
2007**



La Lima, Cortés, Honduras
Marzo de 2008

CONTENIDO

1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCION	2
3. ACTIVIDADES DE ASISTENCIA TECNICA Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA....	3
Cultivo de pimienta negra (<i>Piper nigrum</i>)	3
Establecimiento de dos parcelas de evaluación de pimienta negra, con los materiales seleccionados localmente (tipo kutching) y los introducidos de Brasil (Guajarina, Kotonadan y Chumala) en el CADETH, La Masica, y una finca de productor colaborador en Yojoa. DIV 02-08	4
El cultivo de pimienta gorda (<i>Pimienta dioica</i>)	4
Resumen de actividades desarrolladas en el cultivo de pimienta gorda (<i>Pimienta dioica</i>) en Santa Bárbara.....	4
Aportes de la FHIA para productores de pimienta gorda.....	5
Evaluación de la factibilidad técnica y económica de control químico de roya de pimienta gorda (<i>Pimienta dioica</i>). DIV-FIT 07-01	6
Frutales subtropicales	11
Adaptación de variedades comerciales de litchi y longan a través de lotes demostrativos en zonas con más de 1000 msnm	11
Monitoreo de Moscas de la fruta en plantaciones de litchi en Siguatepeque, Comayagua y El Progreso, Yoro, durante 2007. DIV-ENT 07-01	13
Monitoreo de Moscas de la fruta en tres plantaciones de mangostín en el Departamento de Atlántida durante 2007. DIV-ENT 07-02	19
Determinación preliminar de la condición del litchi (<i>Litchi chinensis</i>) como hospedero de tres especies de Moscas de la fruta: <i>Ceratitis capitata</i> Wiedemann, <i>Anastrepha ludens</i> Loew y <i>Anastrepha obliqua</i> Macquart en condiciones de laboratorio. HOR-ENT 07-03a.....	22
Determinación preliminar de la condición del mangostín (<i>Garcinia mangostana</i>) como hospedero de tres especies de moscas de la fruta: <i>Ceratitis capitata</i> Wiedemann, <i>Anastrepha ludens</i> Loew y <i>Anastrepha obliqua</i> Macquart en condiciones de laboratorio. HOR-ENT 07-03b.....	26
Caracterización de suelos para la siembra de aguacate Hass.....	29
Frutales tropicales.....	30
Resultados de producción y venta de plantas de frutales en los viveros establecidos en La Lima, Cortés y La Masica, Atlántida.....	30
Trampeo intensivo para el control del picudo del coco, <i>Rhynchophorus palmarum</i> L. (Coleóptera: Curculionidae) en huerto madre de coco. DIV-ENT 07-04.....	33
Evaluación de pulpa de jobo, <i>Spondias mombin</i> , como atrayente para Moscas de la fruta (Díptera: Tephritidae) en el cultivo de mango en Honduras. DIV-ENT 07-05.....	37

4. OTRAS ACTIVIDADES	45
Nuevo germoplasma de cítricos.....	45
El cultivo de rambután (<i>Nephelium lappacerum</i>).....	45
Resumen de actividades Proyecto Gota Verde 2007	46
Evaluación del rendimiento de aceite de cultivares nativos de <i>Jatropha curcus</i> de la zona seca de Yoro. DIV-POS 07-02.....	59
Estudios pre-liminares sobre manejo poscosecha de uchuva (<i>Physalis peruviana</i> L.). LAEZA-POS 07-01	62
Evaluación poscosecha de cultivares promisorios de rambután (<i>Nephelium lappaceum</i> L.). DIV-POS 06-01	65

1. RESUMEN

El año 2007 representó para el Programa de Diversificación una intensificación en la propagación de frutales como respuesta a la solicitud de diferentes proyectos como EDA-MCA, USAID-RED y MAMUCA, sin descuidar la atención a las actividades de investigación y asistencia técnica en diferentes cultivos que apoya el Programa:

- a) Se impartieron cuatro seminarios sobre frutales; tres en Comayagua con temas sobre cultivos de rambután (*Nephelium lappaceum*), aguacate Hass (*Persea americana*) y coco (*Cocos nucifera*) para el Proyecto EDA-MCA, y uno en Santa Bárbara sobre propagación de aguacate tipo Hass para el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE).
- b) Como apoyo a los productores del Departamento de Santa Bárbara en el control de roya (*Puccinia psidi*), causante de la caída de más del 80% de la cosecha de pimienta gorda, durante la cosecha 2007 se estableció un ensayo con la participación del Departamento de Protección Vegetal para determinar el mejor método de control.
- c) Se firmó una segunda fase con un grupo de ocho instituciones europeas para darle continuidad al proyecto de biocombustibles denominado ‘Gota Verde’ con dos contrapartes nacionales (FHIA y FUNDER) en tres sitios de Honduras, dando seguimiento en cultivo de piñón (*Jatropha curcas*) establecido durante el 2006 y la siembra de nuevas áreas con piñón en Comayagua y Cortés, higuierilla (*Ricinus communis*) en Yoro y colza (*Brassica napus*) en la zona alta de Intibucá.
- d) Para asegurar el cumplimiento de las metas del convenio con MCA-EDA para la entrega de 45,000 plantas de aguacate Hass, se estableció como requisito la selección de suelos por parte del personal del Programa de Diversificación, visitando durante mas de 30 días los terrenos de los productores previo a la siembra en siete Departamentos de Honduras.

2. INTRODUCCION

El objetivo del Programa de Diversificación es la generación y validación de tecnologías en cultivos alternativos para las distintas zonas geográficas de Honduras. Las investigaciones se realizan, tomando en cuenta el potencial de cada cultivo establecido en su mejor condición agroecológica. Estas experiencias han contribuido para desarrollar paquetes tecnológicos, manuales y guías de cultivo que han servido para la capacitación de productores, técnicos e inversionistas a través de cursos, días de campo y seminarios.

Nuestro enfoque abarca principalmente los cultivos no tradicionales de exportación haciendo énfasis en las frutas tropicales y subtropicales seleccionadas por su adaptación, generación de empleo y mercado. Las prácticas que se desarrollan y validan en cada cultivo llevan como principal dedicación el cuidar el entorno ecológico. Como apoyo a nuestras actividades contamos con colecciones de algunos de los frutales que promocionamos, continuamente se hacen nuevas adhesiones con variedades que demanda el mercado.

Es importante destacar los convenios que se han establecido para el intercambio de materiales e información con otros centros, universidades e instituciones.

La investigación y validación tecnológica con plantas oleaginosas ha permitido a la FHIA participar y contribuir a encontrar la mejor fuente de aceite para biocombustibles adaptada a nuestras condiciones locales, para uso en el Departamento de Yoro.

Cumpliendo con las líneas base trazadas por el objetivo general del programa durante el año 2007 se ejecutaron las siguientes actividades:

1. Caracterización de suelos para la siembra de aguacate Hass solicitada por técnicos del Proyecto MCA-EDA.
2. Selección y preparación de lote demostrativo para plantas madres de frutales de altura con el apoyo de productor en Siguatepeque.
3. Participación como único proveedor de más de 50,000 plantas de calidad de frutales tropicales a Proyectos como EDA-MCA, USAID-RED y MAMUCA.
4. Preparación de propuestas para gestión de fondos y equipos (II Etapa Proyecto Gota Verde, rehabilitación y construcción de viveros para cumplir meta de único proveedor, contribución en preparación de propuesta para FIDE gestionando fondos para proyecto de mango y mosca med, prensa para extracción de aceite para el Proyecto Gota Verde).

3. ACTIVIDADES DE ASISTENCIA TECNICA Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Cultivo de pimienta negra (*Piper nigrum*)

Resumen de actividades desarrolladas en el cultivo de pimienta negra 2007

Las actividades en el cultivo de pimienta negra, durante el 2007 experimentaron cambios satisfactorios debido al incremento en los precios del mercado internacional y el mercado local. Eso ha permitido a los productores recibir mejores precios y una motivación para reactivar sus áreas de cultivo desarrollando diferentes prácticas de manejo que garanticen la producción y la productividad que estaba deprimida por los bajos precios que se dieron a partir del año 2000.

Asistencia técnica

Las plantaciones de pimienta negra que recibieron asistencia durante el 2007 se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Fincas de pimienta negra asistidas durante el 2007.

Finca	Localización	Area (ha)	Edad (años)
ANAELIUT	Aldea Santa Elena, Municipio de Santa Cruz de Yojoa, Cortés.	2.0	6
AGROVERDE	Aldea El Pino, Municipio de El Porvenir, Atlántida.	8.0	12
EMADEL	Aldea Agua Amarilla, Municipio de Santa Cruz de Yojoa, Cortés.	10.0	15

Las prácticas que se realizaron en cada una de las fincas fueron las siguientes:

1. Poda de formación en plantas jóvenes.
2. Control de malezas y comaleo de plantas.
3. Regulación de sombra.
4. Amarre de tallos.
5. Aplicación de enmiendas calcáreas.
6. Fertilización.
7. Selección, corte y siembra de esquejes.
8. Cosecha y beneficiado.

Establecimiento de dos parcelas de evaluación de pimienta negra, con los materiales seleccionados localmente (tipo kutching) y los introducidos de Brasil (Guajarina, Kotonadan y Chumala) en el CADETH, La Masica, y una finca de productor colaborador en Yojoa. DIV 02-08

José Angel Alfonso, Teófilo Ramírez, Maximiliano Ortega
Programa de Diversificación, FHIA

Durante el 2007 se continuó dando mantenimiento a las parcelas demostrativas de pimienta negra ubicadas en dos zonas de producción, una en la finca Emadel del Banco de Occidente en el Lago de Yojoa, y la otra en el Centro Agroforestal y Demostrativo del Trópico Húmedo (CADETH). Se están propagando las variedades introducidas desde Brasil (Guajarina, Kotonadan, y Chumala) y la seleccionada localmente del tipo Kutching, con la finalidad de ofrecer a los productores un material vegetativo de mejor calidad, altamente productivo que les permita sustituir las variedades tradicionales.

El cultivo de pimienta gorda (*Pimienta dioica*)

Resumen de actividades desarrolladas en el cultivo de pimienta gorda (*Pimienta dioica*) en Santa Bárbara

La pimienta gorda sigue siendo un cultivo de exportación de mucha importancia para los habitantes del Departamento de Santa Bárbara constituyéndose en su patrimonio principal, y en menor importancia en otras regiones del país como la cuenca del Río Tulián en los Municipios de Cortés, Omoa, y Choloma. Sigue siendo el manejo del cultivo y el beneficiado del producto, las causas principales por las que los productores no están recibiendo los mejores precios y algunos problemas para la comercialización

Las plantaciones de pimienta gorda en su mayoría proceden de semilla presentando árboles con mala formación, que han crecido sin mantenimiento y que por lo tanto tienen poca producción. Desde el 2006 se comenzó la selección de plantas con características superiores (porte mediano, sanas y abundante grano de buen tamaño) para sustituir por medio vegetativo las plantaciones de semilla. Durante el 2007 se continuó apoyando a los productores de pimienta gorda de la zona de Santa Bárbara en la selección de árboles productivos que serán utilizados como material de propagación.

Comercialización

El rango de precios por quintal de pimienta gorda durante la temporada de cosecha 2007 osciló entre L.1,500.00 y L.2,450.00 superando en un 22.44% los precios de 2006. Los productores vendieron la cosecha en la finca, otros a centros de acopio localizados en Ilama, Santa Bárbara. Es importante mencionar que un gran porcentaje de la cosecha 2007 fue vendida a compradores salvadoreños.

Aportes de la FHIA para productores de pimienta gorda

Identificación y control de enfermedades

La FHIA a través del Departamento de Protección Vegetal logró identificar al hongo *Puccinia psidi* como el causante de más del 50% de las pérdidas de las cosechas. Debido a este problema, y contando con la colaboración de la Asociación de Productores y Exportadores de Pimienta Gorda de Honduras (APREPIGOH) se realizó, durante el 2007 en la aldea de San Juan de la Cruz, Ilama, Santa Bárbara, una de la zonas más afectadas por esta enfermedad, un trabajo de investigación encaminado a reducir estas pérdidas y evaluar la factibilidad económica del control químico. Obteniéndose resultados satisfactorios, este experimento se repetirá en la cosecha 2008.

Manejo poscosecha

Se ha detectado que el uso de baja tecnología en cosecha y poscosecha es una de las causas para que este grano no reciba los mejores precios. El desgrane a mano, o golpeado con madera producen daño de los granos provocando disminución de la calidad y la entrada de enfermedades. Durante el 2007 se ensayaron otras tecnologías de desgrane adaptando despulpadoras de café.

Capacitación a productores en la injertación por medio de púa terminal

Otro de los aportes importantes a los productores de pimienta gorda es la capacitación en las técnicas de propagación vegetativa mediante la implementación de los injertos en vivero. Esta actividad les permitirá obtener plantas productivas y de cosecha temprana, debido a que más del 50% de las plantas de pimienta gorda propagadas en forma sexual (semilla) son improproductivas (machos).

Otras actividades

Establecimiento de una parcela demostrativa con injertos de pimienta gorda, e injertación de plantas a partir de púa terminal en el CADETH. Es importante mencionar que un 30% de las plantas establecidas en esta parcela iniciaron su producción en el 2007.

Seguimiento de las parcelas demostrativas de pimienta gorda con injertos en dos fincas de los productores de Ilama, Santa Bárbara. Similarmente a lo sucedido en el CADETH, las plantas de estas parcelas en menor porcentaje iniciaron su producción demostrando con estos trabajos que, las plantas de pimienta gorda producidas a partir de injertos y con un buen manejo inician su producción a los dos años.

Evaluación de la factibilidad técnica y económica de control químico de roya de pimienta gorda (*Pimenta dioica*). DIV-FIT 07-01

Maximiliano Ortega
Programa de Diversificación
José C. Melgar
Departamento de Protección Vegetal

Resumen

La pimienta gorda, *Pimenta dioica*, es una planta nativa de la región mesoamericana. En Honduras y otros países, la principal limitante para su producción es la roya de la pimienta gorda, causada por el hongo *Puccinia psidii*. Las prácticas culturales y el control químico han dado los mejores resultados. El objetivo de este estudio fue validar si, bajo las condiciones locales, la aplicación de productos fungicidas resultan en una reducción de las pérdidas de fruto debido a la enfermedad y una mejora en la rentabilidad. En 2007 se realizó un estudio en la comunidad El Cerrón, Ilama, Santa Bárbara para evaluar tratamientos químicos fungicidas para control de roya. Los tratamientos fueron: 1) testigo, sin aplicación de fungicida; 2) fungicida protectante, mancozeb (Dithane 43 SC) tres aplicaciones consecutivas espaciadas a siete días cada una, y 3) fungicida curativo, propiconazole (Propilaq®), dos aplicaciones consecutivas espaciadas a quince días. El tratamiento con mancozeb ejerció mejor control sobre la roya, resultando en un rendimiento total de 570.74 kg/ha de pimienta seca, significativamente superior al rendimiento de plantas tratadas con propiconazole, cuyo rendimiento fue de 249.29 kg/ha. Propiconazole determinó la menor incidencia y severidad de la enfermedad, pero provocó severa fototoxicidad conducente al rechazo de un alto porcentaje de fruto. Las plantas del tratamiento testigo tuvieron un rendimiento intermedio de 418.17 kg/ha que no fue estadísticamente diferente a ninguno de los tratamientos químicos. Con los resultados de este estudio se concluye que el control químico de la roya de la pimienta gorda es factible.

Introducción

La pimienta gorda (*Pimenta dioica*) es una planta nativa de la región mesoamericana (Fuentes Fiallo, 2000). Actualmente se cultiva en varios países siendo los principales productores del mundo Jamaica y México. En Honduras, la mayoría de las plantaciones comerciales existentes son el producto de nacimiento y crecimiento natural, por lo que las únicas prácticas agronómicas aplicadas a las plantas son control de malezas y cosecha de fruto. Varios sitios localizados en el Municipio de Ilama, Santa Bárbara, constituyen el principal núcleo de producción en Honduras, con aproximadamente 500 hectáreas que representan el rubro más importante de la economía local. Los rendimientos oscilan entre 500 y 1000 kg/ha de fruto seco con un precio promedio de L.45.00/kg (Fuente: Asociación de Productores y Exportadores de Pimienta Gorda de Honduras). En los últimos años el cultivo se ha visto amenazado por factores abióticos (cambios en régimen de lluvias y temperatura) y factores bióticos asociados (enfermedades fungosas) que han ocasionado pérdidas considerables. La roya de la pimienta gorda, causada por el hongo *Puccinia psidii*, es la principal enfermedad que afecta el cultivo, causando pérdidas estimadas en más del 50% de la cosecha en sitios ubicados

a alturas superiores a los 400 msnm debido a que el agente causal se ve favorecido por temperaturas bajas entre 13 y 25 °C (Merida y Palmateer, 2006; y Burnett y Schibert, 1985). Los síntomas y signos de esta enfermedad incluyen manchas foliares con pústulas, defoliación, manchas con pústulas en el fruto, caída prematura de fruto y manchas con pústulas en el pedúnculo (Figura 1). En la Florida (Estados Unidos) y Jamaica esta enfermedad ha causado grandes pérdidas en cultivos de pimienta gorda y otras plantas de la familia Myrtaceae, lo que ha obligado a estudiar alternativas para su control (Dankers, *et al*, 2004; Rayachhetry y Elliott, 1997). Las prácticas culturales y el control químico han dado los mejores resultados. El objetivo de este estudio fue validar si, bajo las condiciones locales, la aplicación de productos fungicidas resultan en una reducción de las pérdidas de fruto debido a la enfermedad y una mejora en la rentabilidad.



Figura 1. Manchas causadas por *Puccinia psidii*, agente causal de la roya de la pimienta gorda: A) En la hoja; B) En el fruto y C) En el pedúnculo.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en la comunidad El Cerrón, Municipio de Ilama, Santa Bárbara entre los meses de Abril y Junio de 2007. Se seleccionaron árboles medianos con un promedio de 5.85 m de altura y 4.69 m de diámetro de copa y las aplicaciones se hicieron con una bomba motoaspersora de mochila (Modelo Port 423, Solo, Alemania) con capacidad para doce litros. Las aplicaciones se iniciaron cuando las plantas estaban en floración y se continuaron hasta que el fruto estaba bien formado. Los tratamientos evaluados se describen en el Cuadro 1. Cada tratamiento fue aplicado a diez árboles en horas de la mañana para reducir el efecto del viento sobre la deposición de la solución fungicida sobre el follaje de la planta. Las prácticas de control de malezas, cosecha y secado se realizaron de acuerdo a lo que normalmente hace el productor.

Cuadro 1. Descripción de tratamientos evaluados para control de roya de la pimienta gorda. Ilama, Santa Bárbara. 2007.

Número	Tratamiento	Descripción
1	Testigo	Sin aplicación de fungicidas.
2	Fungicida protectante	Mancozeb (Dithane 43 SC) tres aplicaciones consecutivas espaciadas a siete días cada una. La dosis aplicada por fecha fue el equivalente a 1.72 lt de ingrediente activo (i.a.) por hectárea, diluidas en el equivalente a 300 litros de agua.
3	Fungicida curativo	Propiconazole (Propilaq®). Dos aplicaciones consecutivas espaciadas a quince días, aplicando 100 ml de ingrediente activo (i.a.) por hectárea en un volumen de agua equivalente a 300 litros.

Las variables evaluadas fueron rendimiento total de pimienta gorda, incidencia (porcentaje de fruto con síntomas de roya) y severidad de roya. Para determinar severidad, el fruto se clasificará de la siguiente manera: 1 = fruto completamente sano, 2 = fruto con daño leve que permite ser mercadeable, 3 = fruto totalmente dañado. Los datos obtenidos fueron analizados con pruebas “t” de student para muestras independientes. Al final del estudio se hizo un análisis parcial de costos de producción.

Resultados y discusión

Se observó alta incidencia de roya de la pimienta gorda en la zona de Ilama, Santa Bárbara, lo que permitió una evaluación confiable de los tratamientos aplicados.

El tratamiento con mancozeb ejerció mejor control sobre la roya, resultando en un rendimiento total de 570.74 kg/ha de pimienta seca, significativamente superior al rendimiento de plantas tratadas con propiconazole cuyo rendimiento fue de 249.29 kg/ha. Las plantas del tratamiento testigo tuvieron un rendimiento intermedio de 418.17 kg/ha que no fue estadísticamente diferente a ninguno de los tratamientos químicos (Figura 2). En los frutos provenientes de plantas tratadas con propiconazole se observó necrosis superficial en más del 50% del fruto, la cual no fue causada por roya ni por otros agentes patógenos de acuerdo a análisis fitopatológico realizado a las mismas. Además, se observó deformación de los frutos, lo que sugiere que propiconazole causó fitotoxicidad. La incidencia de roya en frutos cosechados osciló entre 6.87 en el tratamiento con propiconazole y 21.20% en el testigo. En fruto proveniente de plantas tratadas con mancozeb fue de 9.63%. Debido a que el fruto que es infectado en etapas tempranas de desarrollo se cae antes de alcanzar madurez, es difícil medir la incidencia y severidad de la enfermedad y la magnitud real de las pérdidas en rendimiento.

Al considerar el efecto de los tratamientos sobre la enfermedad y el beneficio neto parcial que dejaría la aplicación de los tratamientos, se deduce que biológica y económicamente es factible el control de la roya de la pimienta gorda bajo las condiciones en que se condujo el experimento. En el Cuadro 2 se presenta un desglose de rendimiento, beneficio bruto, costos de aplicación de los tratamientos y beneficio neto parcial. No se incluyen los costos de control de malezas ni cosecha debido a que estos son los mismos para todos los tratamientos. Desde el

punto de vista logístico, debido a las condiciones geográficas de los sitios donde crece este cultivo y al tamaño de los árboles, el control de la roya solo es posible en plantaciones jóvenes, cuya altura de árboles es inferior a 6-7 m. Para que el control químico sea más efectivo se deben implementar prácticas culturales como fertilización, podas y raleos para promover un crecimiento más vigoroso de la planta y crear condiciones desfavorables para el patógeno.

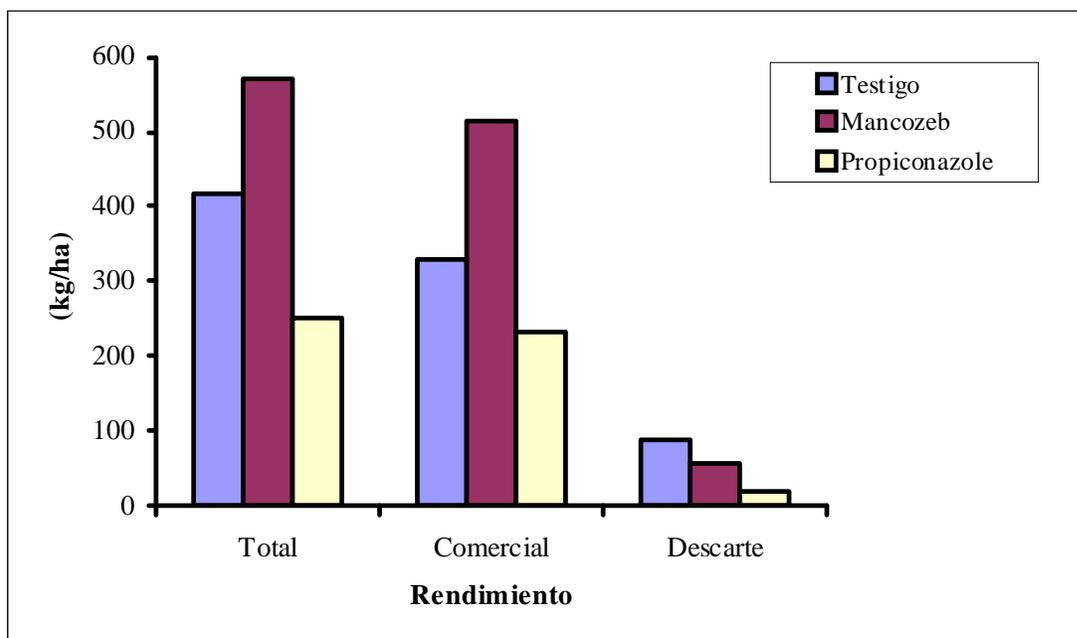


Figura 2. Rendimiento total, comercial y descarte de pimienta gorda. Ilama, Santa Bárbara. 2007.

Cuadro 2. Rendimiento, beneficio y costo variable en el control de la roya de la pimienta gorda. Ilama, Santa Bárbara. 2007.

	Tratamiento		
	Testigo	Mancozeb	Propiconazole
Rendimiento (kg/ha)	418.17	570.74	249.29
Beneficio bruto (L/ha)	20,079.38	30,135.07	13,162.51
Costo variable			
Costo fungicida	0	1,020.00	600.00
Mano de obra aplicación (L/ha)	0	300.00	300.00
Depreciación bomba (L/ha)	0	1,600.00	1,600.00
Total costo variable	0	2,920.00	2,500.00
Benéfico neto parcial (relativo al testigo)	20,079.00	27,215.00 (+35%)	10,662.51 (-46%)

Conclusiones

El control químico de la Roya de la pimienta gorda es factible bajo las condiciones en que se condujo el experimento. Mancozeb fue el producto que determinó el mayor rendimiento.

Aunque propiconazole determinó la menor incidencia y severidad de la enfermedad, la toxicidad que causó determinó que no sea una buena opción en la dosis utilizada.

Recomendaciones

Continuar evaluando productos químicos para el control de la Roya de la pimienta gorda, buscando alternativas iguales o más efectivas y a más bajo costo. Ello incluirá a propiconazole en dosis inferiores a la utilizada en este estudio.

Para que el control químico sea más efectivo se deben implementar prácticas culturales como fertilización, podas y raleos para promover un crecimiento más vigoroso de la planta y crear condiciones desfavorables para el patógeno.

Bibliografía

Burnett, H. C. y Schibert, T. S. 1985. *Puccinia psidii* on allspice and related plants. Plant Pathology Circular No. 271. Gainesville, FL. USA.

Dankers, H., Kimbrough, J., Miller, L. y Momol, T. 2004. Rust occurrence on *Myrianthes fragrans*, *Callistemon citrinus* and *Salix babilónica* in Florida. <http://pestalert.ifas.ufl.edu/tmm-0209.htm>

Fuentes Fiallo, R., Lemes Hernández, C. M., Sacher Paez, P. y Rodríguez, C. A. 2000. Sobre la multiplicación de *Pimienta dioica* (L.) Merril. Rev. Cubana Plant. Med. 5(2):51-55

Merida M. y Palmateer, A. J. 2006. 2006 Florida Plant Disease Management guide: Guava (*Psidium guajava*). University of Florida. Gainesville, FL. USA.

Rayachhetry, M. B. Y Elliott, M. L. 1997. Natural epiphytotic of the rust *Puccinia psidii* on *Melaleuca quinquenervia* in Florida. Plant Dis. 81:831.

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 2007 se dio seguimiento fenológico a dos parcelas demostrativas de longan (*Dimocarpus longan* Lour) establecidas el año anterior. Una en la aldea Cristales, y la otra en la aldea Villa Alicia, ambas en Siguatepeque, Departamento de Comayagua. Las dos parcelas han alcanzado un buen desarrollo, sin embargo algunos árboles han iniciado floración, la que se ha eliminado para favorecer el crecimiento normal de las plantas.

Seguimiento a parcelas demostrativas

En Siguatepeque, Comayagua se continuó con el seguimiento a la fenología de las plantas de litchi y longan establecidas en parcelas demostrativas en Rancho Beula y Finca Rittenhouse que se plantaron cuatro años atrás (2003), y a las prácticas de mantenimiento (limpieza, fertilización) de la plantación. Durante el 2007 hubo una buena floración en las plantas de longan de ambas fincas, logrando durante la cosecha realizar las primeras evaluaciones y comparaciones en cuanto peso de frutos, peso de la cáscara, peso de la pulpa, peso de semilla diámetro de semilla, y los grados Brix. Los datos se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Datos comparativos de frutos de longan.

Número	Detalle de dato	Finca Rittenhouse	Rancho Beula
		Cantidad	
1	Peso promedio de fruta (g)	8.42	9.62
2	Peso promedio de pulpa (g)	4.49	5.91
3	Peso de semilla (g)	1.48	1.65
4	Peso de cáscara (g)	1.63	1.88
5	Diámetro fruto (cm)	1.80	2.67
6	Diámetro semilla (cm)	1.56	1.47
7	Grados Brix	20.23	23.02

Los datos muestran que el peso promedio de la fruta, pulpa, semilla y cáscara fueron mayores en Rancho Beula comparativamente con la Finca Rittenhouse. El diámetro promedio del fruto fue mayor en Rancho Beula sin embargo el diámetro de la semilla fue mayor en Finca Rittenhouse. Los frutos cosechados en el Rancho Beula resultaron más dulces que los cosechados en Finca Rittenhouse debido a un más alto contenido de azúcar de acuerdo a los grados Brix.

También se dio seguimiento a la fenología de la parcela demostrativa de litchi y longan establecida en el 2003 en la Comunidad de San Buenaventura, Cortés. Las plantas mostraron un buen desarrollo acorde a su edad. Es importante mencionar que en esta finca hubo una primera cosecha de litchi de la variedad Kwai-mai-pink pero no se pudo evaluar los frutos durante el

2007 porque fueron dañados por los pájaros y algunas personas. Adicionalmente los vientos que se presentan con intensidad en la época de invierno provocaron la muerte de dos plantas de longan y una de litchi.

Preparación de acodos en Centro Experimental y Demostrativo Phillip R. Rowe (CEDEPRR)

Como parte de las actividades del Programa de Diversificación se prepararon en el CEDEPRR, La Lima, Cortés, un total de 735 acodos aéreos de ambos cultivos (420 litchi y 315 longan) y todos fueron trasplantados a bolsas de vivero.

Monitoreo de Moscas de la fruta en plantaciones de litchi en Siguatepeque, Comayagua y El Progreso, Yoro, durante 2007. DIV-ENT 07-01

Hernán R. Espinoza, Arnold Cribas y Carlos Valle
Departamento de Protección Vegetal
José Angel Alfonso
Programa de Diversificación

Resumen

Los requisitos climáticos de litchi indican que es un buen candidato para diversificación en las zonas cafetaleras de Honduras. Sin embargo, su exportación podría estar limitada por la presencia de Moscas de la fruta de importancia cuarentenaria. En 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. En Siguatepeque, la Mosca del Mediterráneo fue capturada durante todo el año con niveles menores a 0.1 moscas/trampa/día (MTD), con excepción de un pico que se registró entre las semanas 19 y 28, con MTD hasta de 0.4. Los niveles de *Anastrepha ludens* se mantuvieron por debajo de 0.15 MTD la mayor parte del año, excepto por un pico ocurrido entre las semanas 27 y 34, con niveles hasta de 0.4 MTD. En El Progreso no se registraron capturas de Mosca del Mediterráneo y las capturas de *A. ludens* se mantuvieron por debajo de 0.1 MTD, con un pico de 0.3 MTD en la semana 13. Los resultados son consistentes con los observados en los años anteriores, indicando que litchi no es un huésped natural de ninguna de las Moscas de la fruta presentes en las zonas de estudio.

Introducción

Análisis desarrollados por el Programa de Diversificación de la FHIA indican que el 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. Con la promoción desarrollada por la FHIA, ha habido un incremento del área sembrada. Se estima que actualmente hay aproximadamente 30 hectáreas de litchi en Honduras, de las cuales alrededor de 20 están en Siguatepeque, tres en El Progreso, Yoro y el resto en varios puntos del país. 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 (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), el litchi es raramente infestado 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, éstas no lograron penetrar la cáscara con su ovipositor. Liquido *et al.* (1990) reportan que en muestras de fruta de litchi colectadas en Hawai 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). La 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 resultados del monitoreo durante 2007.

Materiales y métodos

El estudio se inició en Abril de 2005 (Semana 14) y se extenderá hasta Diciembre de 2008. Se establecieron catorce estaciones de trapeo en cinco sitios, de los cuales cuatro están 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 utilizó 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 recomendaciones del fabricante.

Cuadro 1. Productores colaboradores que participan en el estudio de monitoreo de moscas de la fruta en plantaciones de litchi en Honduras. Enero, 2007.

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

Resultados y discusión

Siguetepeque

Durante el 2007 se obtuvieron capturas más altas de las especies de importancia económica que durante los años anteriores (Cuadro 2). Las capturas de *C. capitata* se mantuvieron por debajo de 0.1 moscas/trampa/día durante casi todo el año, excepto por un pico observado entre las semanas 19 y 28, cuando se alcanzaron niveles hasta de 0.45 MTD (Figura 1), similar a lo que se ha observado en otros años (Espinoza *et al.* 2006). Al igual que en 2006, *A. ludens* fue la especie dominante (Cuadro 2), con capturas distribuidas durante la mayor parte del año por debajo de 0.15 MTD con un pico entre las semanas 27 y 34 que alcanzó hasta 0.4 MTD (Figura 2). *Anastrepha obliqua*, la Mosca del mango también tuvo un incremento en capturas en relación con 2006 (Cuadro 2) con un pico entre las semanas 28 y 33 (Figura 2). Los picos de *A. ludens* y de *A. obliqua* observados coinciden con la maduración de mango en la zona.

Cuadro 2. Total de capturas de Moscas de la fruta en plantaciones de litchi en Siguatepeque y El Progreso durante 2006 y 2007.

Especie	Siguatepeque		El Progreso	
	2006	2007	2006	2007
<i>Ceratitis capitata</i>	64	126	2	0
<i>Anastrepha ludens</i>	104	246	55	71
<i>Anastrepha obliqua</i>	41	90	21	4
<i>Anastrepha striata</i>	11	39	1	1
<i>Anastrepha serpentina</i>	4	2	2	6

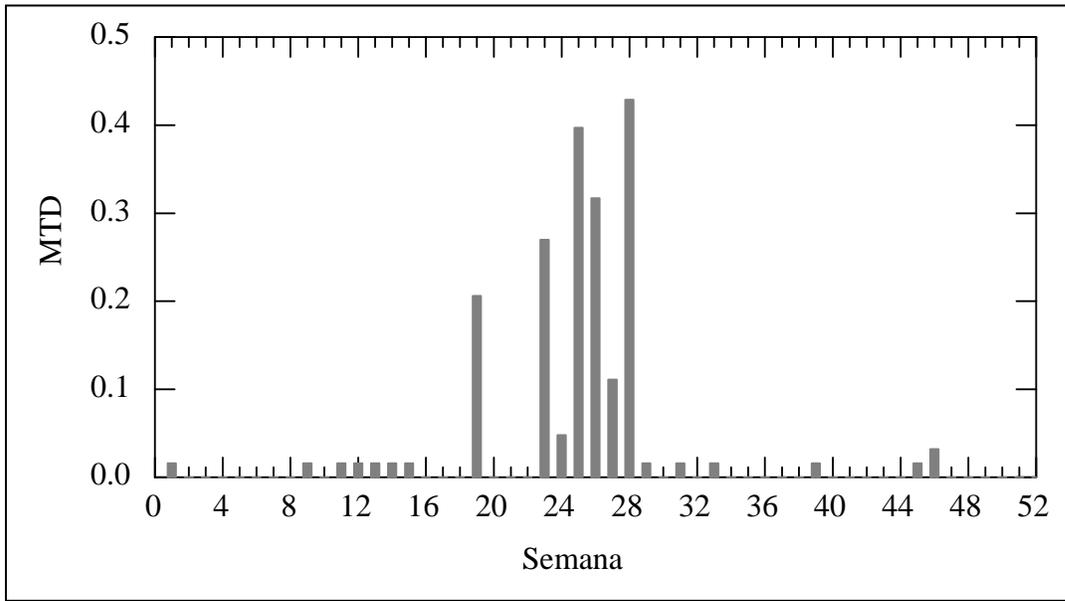


Figura 1. Promedio de moscas/trampa/día (MTD) de la mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata*) en cuatro plantaciones de litchi en Siguatepeque, Comayagua durante el 2007.

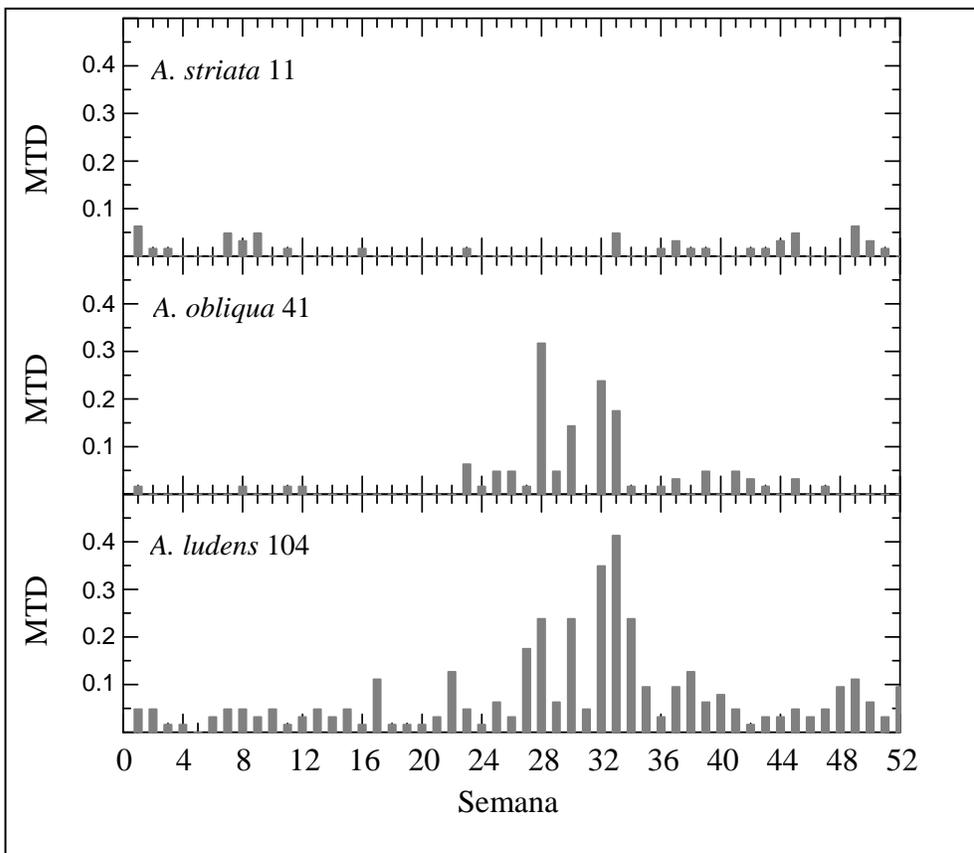


Figura 2. Promedio de moscas/trampa/día (MTD) de *Anastrepha* en cuatro plantaciones de litchi en Siguatepeque, Comayagua durante el 2007.

El Progreso

Durante el año no se registraron capturas de la Mosca del Mediterráneo y hubo un incremento en las capturas de *A. ludens* y una reducción en las de *A. obliqua* (Cuadro 2). Las capturas de *A. ludens* estuvieron bien distribuidas durante todo el año, pero con niveles por debajo de 0.1 MTD. Durante la semana 13 se registró un pico de 0.3 MTD, posiblemente asociado a cítricos (Figura 3). Los seis especímenes de *A. serpentina*, la Mosca del Zapote, registrados fueron capturados la semana 12 (Figura 3).

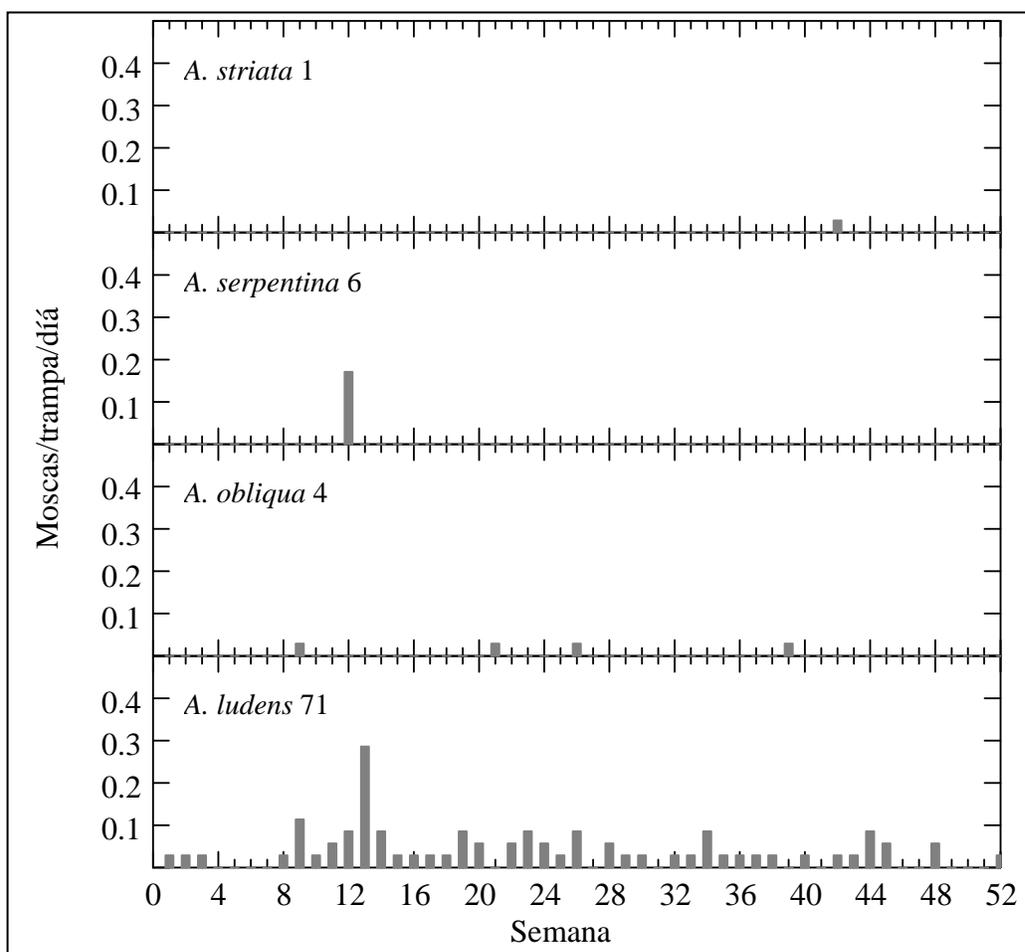


Figura 3. Promedio de moscas/trampa/día de *Anastrepha* capturadas en plantación de litchi en El Progreso, Yoro durante 2007.

Conclusión

Los resultados de este estudio son consistentes con lo que se ha observado en los años anteriores, indicando que litchi no es un hospedero natural de ninguna de las Moscas de la fruta de importancia económica presentes en el país.

Literatura citada

- Back, E. A. and C. E. Pemberton. 1918. The Mediterranean fruit fly in Hawaii. Bulletin No. 536. USDA, Washington, D. C.
- 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.
- Espinoza, H. R. 1991. Monitoreo de poblaciones de Moscas de la fruta del mango y su control. Estudios biológicos y ecológicos. Inf. Tec. Anual 1990. Programa de Diversificación, FHIA, La Lima. pp. 22-27.
- Espinoza, H. R., A. Cribas y W. Martínez. 2004. Monitoreo de Moscas de la fruta en plantación de litchi en Siguatepeque. Rpte. Tec. Anual Programa de Diversificación FHIA, La Lima.
- Espinoza, H. R., A. Cribas y W. Martínez. 2006. Monitoreo de Moscas de la fruta en plantación de litchi en Siguatepeque y El Progreso. Rpte. Tec. Anual Prog. de Diversificación FHIA, La Lima.
- 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.
- International Atomic Energy Agency (IAEA). 2003. Trapping guidelines for area-wide fruit fly programmes. Insect Pest Control Section IAEA, Viena. 47 pp.
- 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.
- 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.
- Thomas, C. G., J. B. Hepner, R. E. Woodruff, H. V. Weems and G. J. Steck. 2000. Mediterranean Fruit Fly, *Ceratitis capitata* (Wiedmann). Featured Creatures. Univ. of Fla/IFAS/FDACS.[Online]URL
http://creatures.ifas.ufl.edu/fruit/mediterranean_fruit_fly.htm.
- Vasquez, L.A. 2000. Evaluation of rambutan *Nephelium lappaceum* L. as a host of three species of fruit flies: *Ceratitis capitata* Wiedemann, *Anastrepha ludens* Loew, and *Anastrepha obliqua* Macquart., in Honduras. Dept. Plant Protec., Honduran Foundation Agric. Research, FHIA, report submitted to USDA/APHIS.

Monitoreo de Moscas de la fruta en tres plantaciones de mangostín en el Departamento de Atlántida durante 2007. DIV-ENT 07-02

Hernán R. Espinoza, Arnold Cribas y Carlos Valle
Departamento de Protección Vegetal
José Angel Alfonso
Programa de Diversificación

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, y dos en el CADETH, La Masica. En ninguno de los sitios se registraron capturas de Mosca del Mediterráneo. En Lancetilla, se capturaron 41 *Anastrepha ludens*, distribuidas durante todo el año, con niveles menores de 0.15 moscas/trampa/día (MTD). En Santiago se registró la captura de 4 *A. ludens* y 1 *A. striata*, mientras que en el CADETH se registró la captura de 1 *A. ludens*, 2 *A. obliqua* y 1 *A. striata*. Las observaciones son consistentes con las registradas los años anteriores y es evidente que estas Moscas de la fruta no están asociadas al mangostín.

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 Sección de 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 sin fecha).

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 *Anastrepha 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 trapeo en una plantación de mangostín de aproximadamente una hectárea, existente en los predios del Jardín Botánico de Lancetilla, municipio de Tela, Atlántida. En Junio de 2006 se establecieron otras dos estaciones en una plantación 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 consistió 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 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.

Resultados y discusión

En Lancetilla durante el año se capturó un total de 41 especímenes de Moscas de la fruta, de las cuales eran 35 de *A. ludens*, cuatro de *A. obliqua*, una de *A. striata* y una de *A. serpentina*. Al igual que en años anteriores, las capturas de *A. ludens* estuvieron distribuidas durante el año con niveles menores a 0.1 moscas/trampa/día (MTD). Se observó un pequeño pico de 0.12 MTD durante las semana 42 (Figura 1). Esta población de *A. ludens* parece estar asociada a cítricos establecidos en el predio y alrededores del Jardín Botánico.

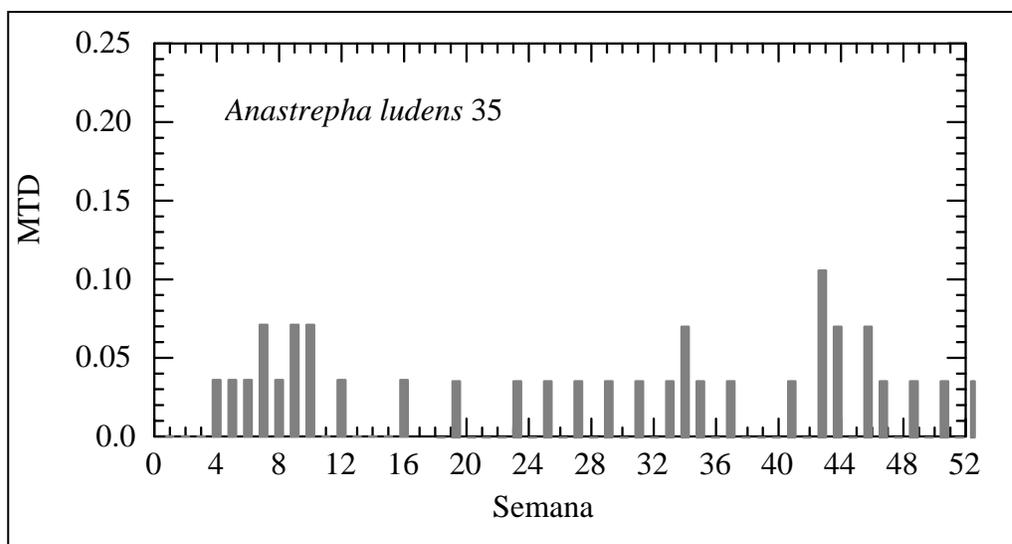


Figura 1. Promedio de moscas/trampa/día (MTD) de *A. ludens* registrado en plantación de mangostín establecida en el Jardín Botánico de Lancetilla durante 2007.

En las trampas establecidas en Santiago se registró la captura de cuatro *A. ludens* y una *A. striata*, mientras que en el CADETH se registró la captura de una *A. ludens*, dos *A. obliqua* y una *A. striata*. Como parte del protocolo del estudio, durante la cosecha se debió tomar muestras de fruta para observar presencia de larvas de moscas de la fruta y criarlas. En el 2007, la producción en las tres plantaciones fue muy baja y esta actividad no se pudo desarrollar.

Conclusión

Los datos de trapeo obtenidos son consistentes con lo observado en los años anteriores y es evidente que estas Moscas de la fruta no están asociadas al mangostín.

Literatura citada

Anónimo. Sin fecha. The mangosteen fruit and xanthoncs: medical abstracts. Online URL <http://livingbyheart.tripod.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/mangosteenabstracts.pdf> Visitado 26 de Enero, 2006.

CAB International. 2002. Crop protection compendium. CAB International. Wallingford, UK

International Atomic Energy Agency (IAEA). 2003. Trapping guidelines for area-wide fruit fly programmes. Insect Pest Control Section IAEA, Viena. 47 pp.

Thomas, C. G., J. B. Hepner, R. E. Woodruff, H. V. Weems and G. J. Steck. 2000. Mediterranean Fruit Fly, *Ceratitcs capitata* (Wiedmann). Featured Creatures. Univ. of Fla/IFAS/FDACS.[Online]URL http://creatures.ifas.ufl.edu/fruit/mediterranean_fruit_fly.htm

Determinación preliminar de la condición del litchi (*Litchi chinensis*) como hospedero de tres especies de Moscas de la fruta: *Ceratitis capitata* Wiedemann, *Anastrepha ludens* Loew y *Anastrepha obliqua* Macquart en condiciones de laboratorio. HOR-ENT 07-03a

Hernán Espinoza, Luis F. Durán, Arnol Cribas y Carlos Valle

Departamento de Protección Vegetal

José Angel Alfonso

Programa de Diversificación

Resumen

Se estableció un ensayo preliminar para determinar la condición de los frutos de litchi como hospedero de tres especies de Moscas de la fruta (*Anastrepha obliqua*, *A. ludens* y *Ceratitis capitata*) en condiciones de laboratorio. Cada unidad experimental fue una jaula de acrílico de 25 x 25 x 25 cm conteniendo 60 individuos de cada especie de mosca y conteniendo frutos de litchi. También se incluyeron frutos de los hospederos conocidos, naranja agria para *A. ludens*, jobo para *A. obliqua* y café para *C. capitata*. Después de 15 días de permanecer junto con las moscas, se sacaron los frutos de las jaulas para ser evaluados para ocurrencia de oviposición. En ninguno de los casos los frutos de litchi fueron ovipositados por ninguna de las tres especies de las Moscas de la fruta evaluadas. Los hospederos conocidos sí fueron ovipositados por las especies de mosca correspondientes, aunque con muy baja incidencia. Estos resultados, aunque preliminares, sugieren que el litchi no es hospedero natural de estas tres especies de mosca de la fruta, coincidiendo estos resultados con las observaciones de trapeo en campo realizadas por la FHIA, en los cuales no se han observado frutos de litchi infestados con Moscas de la fruta.

Introducción

El mercado de exportación de frutales tropicales ofrece para los países centroamericanos una atractiva alternativa a los cultivos tradicionales, siendo este mercado limitado por las restricciones de tipo fitosanitario y cuarentenario que imponen las autoridades fitosanitarias de los países destinatarios del producto, como es el caso del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Una de las barreras la constituyen las Moscas de la fruta, tanto del género *Anastrepha* como *Ceratitis*, asociadas muchas veces a los cultivos frutales tropicales. En estudios realizados en la FHIA, se comprobó a nivel de laboratorio y campo que el cultivo de rambután (*Nephelium lappaceum*) no es hospedero de *A. obliqua*, *A. ludens* y *C. capitata*, logrando mediante la presentación de estos estudios la admisibilidad para el rambután en el mercado estadounidense. Otro de los cultivos que actualmente muestra potencial en el mercado nacional e internacional es el litchi (*Litchi chinensis*). El presente estudio es parte de una serie de ensayos de laboratorio con los cuales se pretende establecer el estatus de este cultivo como hospedero de las especies de mosca de la fruta *A. obliqua*, *A. ludens* y *C. capitata*, para así obtener admisibilidad al mercado de exportación hacia los Estados Unidos. Estos estudios están siendo complementados con monitoreo de campo, los cuales fueron iniciados en el 2004.

Materiales y métodos

Las pruebas fueron desarrolladas en el laboratorio de Entomología del Departamento de Protección Vegetal de FHIA. El ambiente se mantuvo con temperatura y humedad relativa promedio de 24 °C y 50%, respectivamente. Para la realización de las infestaciones se utilizaron jaulas de acrílico de 25 x 25 x 25 cm en donde se colocaron los frutos de litchi junto con las Moscas de la fruta evaluadas. El ensayo se estableció el 2 de Agosto de 2007. La exposición de los frutos a cada especie de mosca de la fruta se realizó separadamente. Los frutos con las moscas se dejaron por 15 días antes de ser evaluados para observar si había o no oviposición. Se evaluaron un total de seis tratamientos (Cuadro 1), algunos de ellos incluyendo en la jaula frutos de los hospederos conocidos para cada especie de mosca. Para *A. ludens* se incluyó frutos de naranja agria (*Citrus aurantium* L.), para *A. obliqua* se incluyó frutos de jobo (*Spondias mombin* L.) y para *C. capitata* se incluyó cerezas de café (*Coffea arabica* L.). Cada tratamiento se repitió dos veces (dos jaulas por tratamiento).

Cuadro 1. Tratamientos evaluados para determinación de condición del litchi como hospedero de tres especies de Moscas de la fruta en condiciones de laboratorio. FHIA, La Lima, Honduras. 2007.

Descripción de tratamientos

Quince frutos de litchi sanos expuestos a 60 Moscas de la fruta adultas y apareadas (30 hembras y 30 machos de *A. obliqua*, *A. ludens* y *C. capitata*, respectivamente).

Quince frutos de litchi dañados expuestos a Moscas de la fruta como en Trat. 1.

Quince frutos de litchi sanos y 45, 15 y 4 frutos de los hospederos conocidos: café (*Coffea arabica* L.); jobo (*Spondias mombin* L.) y naranja agria (*Citrus aurantium* L.) Macfady para *C. capitata*, *A. obliqua* y *A. ludens*, respectivamente); expuestos todos a Moscas de la fruta.

Quince frutos de litchi dañados y los hospederos conocidos expuestos a moscas de la fruta como en Trat. 3.

Quince frutos de litchi sanos sin exposición a las moscas de la fruta (Testigo).

Cuarenta y cinco, 15 y 4 frutos de cada hospedero conocido (Café, jobo y naranja agria, respectivamente) sin exposición a las moscas de la fruta (Testigo).

Tanto las jaulas como los anaqueles donde se colocaron se desinfectaron previamente con una solución de cloro en agua y una solución yodada desinfectante comercial (Vanodine[®]). Las moscas se alimentaron con proteína hidrolizada en polvo con azúcar, la cual se colocó en platinos Petri de plástico de 10 cm de diámetro. Las jaulas se revisaron diariamente para cambiar el alimento, de ser necesario, y para evaluar oviposición y mortalidad de las moscas. En caso de haber moscas muertas, estas se reemplazaron por moscas de la misma especie y sexo el mismo día en que se detectó su presencia. Las jaulas se examinaron para presencia de larvas de Mosca de la fruta tanto

en la pulpa como en el piso de las jaulas. Las moscas de la fruta utilizadas provinieron del programa Mosca Med, Planta El Pino, Guatemala en el caso de *C. capitata* y de Tapachula, México en el caso de *A. ludens* y *A. obliqua*. Dichas moscas fueron enviadas desde Guatemala y recibidas el día 2 de Agosto del 2007 en estado de pupa, iniciándose el estudio de inmediato.

En los primeros dos tratamientos no se dio a las moscas de la fruta otra opción más que litchi como hospedero para forzar a las moscas a utilizar el litchi sano o dañado como hospedero. En los tratamientos 3 y 4, en cambio, se incluyó hospederos conocidos para demostrar que las moscas utilizadas en el experimento eran capaces de reproducirse normalmente en el laboratorio y para observar si existía algún tipo de preferencia por el hospedero conocido o por los frutos de litchi.

Los tratamientos 5 y 6 se incluyeron para confirmar que los frutos de litchi y los de los hospederos conocidos venían del campo libre de infestaciones. En el caso de los hospederos conocidos que se utilizaron en el experimento, fueron colectados de sitios identificados previamente para presencia de dichos hospederos: San Antonio de Cortés; El Negrito, Yoro y Yojoa, Cortés para los hospederos café, naranja agria y jobo, respectivamente. Sus frutos fueron protegidos con bolsas de papel en el campo antes de la etapa susceptible para evitar que fueran infestados naturalmente. Todos los frutos de litchi utilizados en el experimento eran de color rojo y fueron colectados de fincas comerciales con las características inherentes a las poblaciones de litchi en Honduras.

En los tratamientos 2 y 4 se incluyó daño en los frutos de litchi. A los frutos se les removió una pequeña porción de la cáscara para exponer la pulpa. Esto se hizo para simular el daño que se produce al arrancar bruscamente los frutos de los árboles o el daño que provocan algunos mamíferos y aves en el campo. A pesar que esta no es una práctica comercial, este tipo de manejo se hizo con el propósito de hacer cada fruto lo más susceptible posible al ataque de moscas de la fruta. Este tipo de daño no es aceptable para exportación, pero se asume que la exposición de la pulpa podría eliminar el efecto de rechazo que las moscas pudieran tener por la presencia de la cáscara. El diseño experimental utilizado para asignación de los tratamientos a las jaulas de acrílico fue Completamente al Azar y se registraron el número de larvas totales y por fruto presentes al final del ensayo.

Resultados y discusión

Los frutos de los hospederos conocidos resultaron ovipositados en bajas cantidades. Para café, *C. capitata* logró una incidencia de oviposición de 0.04 larvas por fruto, es decir siete larvas encontradas en 180 cerezas revisadas. En el tratamiento que incluyó litchi sano con el hospedero conocido no se detectó ninguna larva de *C. capitata* en cerezas del café, lo cual indica una mala calidad de oviposición de las moscas puesto que el café es susceptible de ser ovipositado por este género de mosca. En jobo el nivel de infestación fue un poco más elevado, a razón de 0.2 larvas de *A. obliqua* por fruto (12 larvas en 60 jobos revisados). En naranja agria *A. ludens* alcanzó una incidencia de una larva por fruto, equivalente a 16 larvas encontradas en 16 frutos revisados. En ninguna de las combinaciones evaluadas: litchi solo con y sin daño, litchi con hospederos con y sin daño o litchi sin moscas de la fruta se detectaron larvas de ninguna de las tres especies de Moscas de la fruta evaluadas, lo que sugiere que los frutos de litchi no son preferidos por estas especies de mosca.

Conclusiones

En este ensayo, no hubo oviposición de ninguna especie de Mosca de la fruta en los frutos de litchi.

El daño artificial provocado no causó ningún efecto sobre la preferencia de las moscas por los frutos de litchi.

Las especies de *Anastrepha* y *C. capitata* si lograron ovipositar los hospederos conocidos, aunque no en niveles muy elevados.

Se debe continuar evaluando mediante nuevas pruebas la condición de litchi como hospedero para estas tres especies de Mosca de la fruta, para determinar conclusivamente. Los presentes resultados sugieren una categoría de no hospedero.

Determinación preliminar de la condición del mangostín (*Garcinia mangostana*) como hospedero de tres especies de moscas de la fruta: *Ceratitis capitata* Wiedemann, *Anastrepha ludens* Loew y *Anastrepha obliqua* Macquart en condiciones de laboratorio. HOR-ENT 07-03b

Hernán Espinoza, Luis F. Durán, Arnol Cribas y Carlos Valle
Departamento de Protección Vegetal
José Angel Alfonso
Programa de Diversificación

Resumen

Se estableció un ensayo preliminar para determinar la condición de los frutos de mangostín como hospedero de tres especies de Moscas de la fruta (*Anastrepha obliqua*, *A. ludens* y *Ceratitis capitata*) en condiciones de laboratorio. Cada unidad experimental fue una jaula de acrílico de 25 x 25 x 25 cm conteniendo 60 individuos de cada especie de mosca y conteniendo frutos de mangostín. También se incluyeron frutos de los hospederos conocidos, naranja agria para *A. ludens*, jobo para *A. obliqua* y café para *C. capitata*. Después de 15 días de permanecer junto con las moscas, se sacaron los frutos de las jaulas para ser evaluados para ocurrencia de oviposición. En ninguno de los casos los frutos de mangostín fueron ovipositados por ninguna de las tres especies de las moscas de la fruta evaluadas. Los hospederos conocidos sí fueron ovipositados por las especies de mosca correspondientes. Estos resultados, aunque preliminares, sugieren que el mangostín no es hospedero natural de estas tres especies de Mosca de la fruta, coincidiendo estos resultados con las observaciones de trapeo en campo realizadas por la FHIA, en los cuales no se ha observado frutos de mangostín infestados con Moscas de la fruta.

Introducción

El mercado de exportación de frutales tropicales ofrece para los países centroamericanos una atractiva alternativa a los cultivos tradicionales, siendo este mercado limitado por las restricciones de tipo fitosanitario y cuarentenario que imponen las autoridades fitosanitarias de los países destinatarios del producto, como es el caso del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Una de las barreras la constituyen las Moscas de la fruta, tanto del género *Anastrepha* como *Ceratitis*, asociadas muchas veces a los cultivos frutales tropicales. En estudios realizados en la FHIA, se comprobó a nivel de laboratorio y campo que el cultivo de rambután (*Nephelium lappaceum*) no es hospedero de *A. obliqua*, *A. ludens* y *C. capitata*, logrando mediante la presentación de estos estudios la admisibilidad para el rambután en el mercado estadounidense. Otro de los cultivos que actualmente muestra potencial en el mercado nacional e internacional es el mangostín (*Garcinia mangostana*). El presente estudio es parte de una serie de ensayos de laboratorio con los cuales se pretende establecer el estatus de este cultivo como hospedero de las especies de Mosca de la fruta *A. obliqua*, *A. ludens* y *C. capitata*, para así obtener admisibilidad al mercado de exportación hacia los Estados Unidos. Estos estudios están siendo complementados con monitoreos de campo, los cuales fueron iniciados en Octubre de 2005.

Materiales y métodos

Las pruebas fueron desarrolladas en el Laboratorio de Entomología del Departamento de Protección Vegetal de la FHIA. El ambiente se mantuvo con temperatura y humedad relativa promedio de 24 °C y 50%, respectivamente. Para la realización de las infestaciones se utilizaron jaulas de acrílico de 25 x 25 x 25 cm en donde se colocaron los frutos de mangostín junto con las moscas de la fruta evaluadas. El ensayo se estableció el 18 de Octubre de 2007. La exposición de los frutos a cada especie de Mosca de la fruta se realizó separadamente. Los frutos con las moscas se dejaron por 15 días antes de ser evaluados para observar si había o no oviposición. Se evaluaron un total de seis tratamientos (Cuadro 1), algunos de ellos incluyendo en la jaula frutos de los hospederos conocidos para cada especie de mosca. Para *A. ludens* se incluyó frutos de naranja agria (*Citrus aurantium* L.), para *A. obliqua* se incluyó frutos de jobo (*Spondias mombin* L.) y para *C. capitata* se incluyó cerezas de café (*Coffea arabica* L.). Cada tratamiento se repitió dos veces (dos jaulas por tratamiento).

Cuadro 1. Tratamientos evaluados para determinación de condición del mangostín como hospedero de tres especies de moscas de la fruta en condiciones de laboratorio. FHIA, La Lima, Honduras. 2007.

Descripción de tratamientos

Cinco frutos de mangostín sanos expuestos a 60 moscas de la fruta adultas y apareadas (30 hembras y 30 machos de *A. obliqua*, *A. ludens* y *C. capitata*, respectivamente).

Cinco frutos de mangostín dañados expuestos a moscas de la fruta como en Trat. 1.

Cinco frutos de mangostín sanos y 20, 15 y 3 frutos de los hospederos conocidos: café (*Coffea arabica* L.); jobo (*Spondias mombin* L.) y naranja agria (*Citrus aurantium* L.) Macfady para *C. capitata*, *A. obliqua* y *A. ludens*, respectivamente; expuestos todos a moscas de la fruta.

Cinco frutos de mangostín dañados y los hospederos conocidos expuestos a Moscas de la fruta como en Trat. 3.

Cinco frutos de mangostín sanos sin exposición a las Moscas de la fruta (Testigo).

Veinte, 15 y 3 frutos de cada hospedero conocido (café, jobo y naranja agria, respectivamente) sin exposición a las Moscas de la fruta (Testigo).

Tanto las jaulas como los anaqueles donde se colocaron se desinfectaron previamente con una solución de cloro en agua y una solución yodada desinfectante comercial (Vanodine®). Las moscas se alimentaron con proteína hidrolizada en polvo con azúcar, la cual se colocó en platillos Petri de plástico de 10 cm de diámetro. Las jaulas se revisaron diariamente para cambiar el alimento, de ser necesario, y para evaluar oviposición y mortalidad de las moscas. En caso de haber moscas muertas, estas se reemplazaron por moscas de la misma especie y sexo el mismo día en que se

detectó su presencia. Las jaulas se examinaron para presencia de larvas de Moscas de la fruta tanto en la pulpa como en el piso de las jaulas. Las Moscas de la fruta utilizadas provinieron del programa Mosca Med, Planta El Pino, Guatemala para el caso de *C. capitata* y de Tapachula, México para el caso de *A. ludens* y *A. obliqua*. Dichas moscas fueron enviadas desde Guatemala y recibidas el día 18 de Octubre de 2007 en estado de pupa, iniciándose el estudio de inmediato.

En los primeros dos tratamientos no se dio a las moscas de la fruta otra opción más que mangostín como hospedero para forzar a las moscas a utilizar el mangostín sano o dañado como hospedero. En los Tratamientos 3 y 4, en cambio, se incluyó hospederos conocidos para demostrar que las moscas utilizadas en el experimento eran capaces de reproducirse normalmente en el laboratorio y para observar si existía algún tipo de preferencia por el hospedero conocido o por los frutos de mangostín.

Los tratamientos 5 y 6 se incluyeron para confirmar que los frutos de mangostín y los de los hospederos conocidos venían del campo libre de infestaciones. En el caso de los hospederos conocidos que se utilizaron en el experimento, fueron colectados de sitios identificados previamente para presencia de dichos hospederos: San Antonio de Cortés; El Negrito, Yoro y Yojoa, Cortés para los hospederos café, naranja agria y jobo, respectivamente. Sus frutos fueron protegidos con bolsas de papel en el campo antes de la etapa susceptible para evitar que fueran infestados naturalmente. Todos los frutos de mangostín utilizados en el experimento eran de color característico a la madurez y fueron colectados de fincas comerciales con las características inherentes a las poblaciones de mangostín en Honduras.

En los tratamientos 2 y 4 se incluyó daño en los frutos de mangostín. A los frutos se les removió una pequeña porción de la cáscara para exponer la pulpa. Esto se hizo para simular el daño que se produce al arrancar bruscamente los frutos de los árboles o el daño que provocan algunos mamíferos y aves en el campo. A pesar que esta no es una práctica comercial, este tipo de manejo se hizo con el propósito de hacer cada fruto lo más susceptible posible al ataque de Moscas de la fruta. Se asume que la exposición de la pulpa podría eliminar el efecto de rechazo que las moscas pudieran tener por la presencia de la cáscara. El diseño experimental utilizado para asignación de los tratamientos a las jaulas de acrílico fue Completamente al Azar y se registraron el número de larvas totales y por fruto presentes al final del ensayo.

Resultados y discusión

El género de mosca *C. capitata* no logró ovipositar aún en sus hospederos conocidos; es posible que las pupas hubiesen sufrido deterioro cualitativo debido a algún estrés en el tránsito del traslado desde su lugar de origen. De un total de 80 cerezas revisadas en los tratamientos no se logró recuperar ninguna larva. Para *A. obliqua* se logró una incidencia de oviposición de 0.3 larvas por fruto, equivalente a 18 larvas en 60 frutos revisados. En naranja agria se obtuvo una mayor incidencia de oviposición, con 4.2 larvas de *A. ludens* por fruto equivalentes a un total de 50 larvas detectadas en doce naranjas evaluadas. En ninguno de los tratamientos se logró detectar larvas en los frutos de mangostín, aún cuando la pulpa se expuso artificialmente con daño mecánico. Estos resultados coinciden con los monitoreos de campo iniciados en el 2005 por la Sección de Entomología en los cuales no se ha logrado detectar frutos de mangostín infestados con larvas de moscas de la fruta.

Conclusiones

En este ensayo no hubo oviposición de ninguna especie de Mosca de la fruta en los frutos de mangostín en evaluación. El daño artificial provocado no causó ningún efecto sobre la preferencia de las moscas sobre los frutos de mangostín.

Se observó una baja tasa de reproducción por parte del género *Ceratitis*, lo que probablemente influyó en que no ovipositará aún en su hospedero conocido. Las especies de *Anastrepha* si lograron ovipositar los hospederos conocidos, aunque no en niveles muy elevados.

Se debe continuar evaluando mediante nuevas pruebas la condición de mangostín como hospedero para estas tres especies de Mosca de la fruta para determinar conclusivamente. Los presentes resultados sugieren una categoría de no hospedero.

Caracterización de suelos para la siembra de aguacate Hass

Durante el año 2007 el Programa de Diversificación continuó trabajando con aguacate destinado para las zonas altas de Honduras. Trabajamos con la propagación y al mismo tiempo en la caracterización de suelos con mayor potencial para la producción exitosa de este frutal entre los productores seleccionados por IHCAFE. Luego de algunos intentos para establecer parcelas de aguacate en La Esperanza y Siguatepeque, se identificó como problema para su adaptación la susceptibilidad a *Phytophthora* especialmente bajo condiciones de mal drenaje. Por convenio con el Proyecto EDA–MCA, personal de la FHIA visitó los sitios propuestos por el personal técnico del Proyecto EDA localizados en siete Departamentos de Honduras: El Paraíso, Francisco Morazán, Comayagua, La Paz, Santa Bárbara, Copán, Lempira, Intibucá y Olancho.

Para la selección de los sitios para la siembra de aguacate Hass los mismos debían reunir las siguientes condiciones:

- Altura mayor de 1000 metros sobre el nivel del mar.
- Suelos francos y profundos con buen drenaje interno.
- Disponibilidad de agua para riego.
- Clima fresco con buena distribución de la precipitación.

La FHIA fue seleccionada como único proveedor de unas 50,000 plantas injertadas de este frutal para varios proyectos (EDA–MCA, USAID–RED y MAMUCA). Para la preparación de estas plantas fue necesario mejorar la estructura de viveros de Guaruma, Cortés y establecer facilidades en La Esperanza, Intibucá. Fue también necesario importar desde Guatemala material vegetativo (30,000 frutos de aguacate criollo de altura y unas 20,000 varetas de aguacate Hass). Para poder cumplir con la meta propuesta se entrenó en las tareas de propagación a personal de FHIA, La Esperanza y algunos productores.

A Diciembre 2007 se había entregado al Proyecto EDA–MCA 12, 900 plantas de aguacate Hass de dos procedencias: 77.51% de plantas injertadas del vivero de Guaruma, Cortés, y el 22.49% de plantas injertadas del vivero de La Esperanza, Intibucá.

Frutales tropicales

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

El vivero de frutales establecido por el programa en la finca experimental CEDEPRR de Guaruma 1, continuó durante el 2007 con la propagación y comercialización de diferentes frutales tales como: injertos de cítricos (limones, toronjas, naranjas, mandarinas, pomelos), aguacates antillanos (*Persea americana*) de las variedades Simmond's, Choquete, Belice, CURLA, Meléndez, Wilson Popenoe y Booth 7.

También como apoyo a la diversificación de las zonas altas de Honduras y sustitución de importaciones de aguacate Hass se utilizó inicialmente como porta injerto el aguacate criollo anisado que crece silvestre en el país a más de 1000 msnm. Posteriormente se estableció un convenio con el Proyecto EDA-MCA para proporcionar a los productores 45,000 plantas de esta variedad. Para este propósito se obtuvieron unas 15,000 semillas de aguacate de altura de Santa Bárbara e Intibucá. En Honduras no existen plantaciones comerciales para proveer la cantidad de semilla necesitada para la preparación de patrones. Entonces, se importó de Guatemala 30,000 frutas de aguacate de altura y posteriormente también el material el vegetativo (yemas) para preparar los injertos.

Otra de las actividades del vivero es la propagación vegetativa de mango (*Mangifera indica*), las principales variedades demandadas son: Tommy Atkins, Haden, Julie, Ataulfo, Lancetilla, Edward, Irwin y otras variedades en menor escala. Buscando ofrecer variedades de frutales con menor demanda se ha injertado con bastante éxito, Guanábana, marañón y carambola y se continuó con la propagación de litchi (*Litchi chinensis*) y longan (*Dimocarpus longan*) por medio de acodos aéreos. En todos los frutales injertos el primer paso es la preparación de patrones o porta injertos, esta actividad demora un periodo de seis meses a un año, la cantidad de patrones preparados en este periodo fue de: 62,000.

Producción de plantas en el vivero

Los ingresos generados por la venta de plantas en el vivero correspondientes al año 2007 fueron de L. 1,734,684.00 que representa el 24.43% más que el año anterior. En el Cuadro 3 se muestra el detalle por producto vendido. Los productos con el más alto volumen en ventas fueron: plantas de coco, aguacate, nueces de coco y cítricos. Entre los cítricos el mayor volumen de venta correspondió a limón persa. En el Cuadro 4 se muestra una estimación de los ingresos por venta de producto para el año 2008.

Cuadro 3. Desglose de ventas por producto del vivero, 2007.

Producto	Ventas (Lempiras)
Aguacate	608, 420.00
Cítricos	102, 840.00
Mango	27, 680.00
Otros frutales *	35, 750.00
Plantas de coco	712, 400.00
Nueces de coco	205, 000.00
Longan y litchi	7, 891.00
Yemas y semillas para patrón	1 500.00
Abonos orgánicos	2, 115.00
Venta de fruta	12, 588.00
Otros	18, 500.00
Total	1, 734,684.00

* Frutales de semilla.

Cuadro 4. Ingreso potencial del vivero durante el 2008.

Tipo de planta	Cantidad de plantas o sacos	Precio unitario	Ingreso potencial
		Lempiras	
Coco	20,000	40.00	800,000.00
Aguacate	20,000	40.00	800,000.00
Cítricos	10,000	40.00	400,000.00
Mango	3, 000	40.00	120,000.00
Otros frutales	2,000	40.00	80,000.00
Abonos orgánicos	400	75.00	30,000.00
Total			2,230,000.00

Abono orgánico

La producción de abono orgánico (compost) es otra actividad del vivero de frutales. Durante el año 2007 se produjeron 200 quintales de compost, material rico en materia orgánica muy utilizado en jardinería y cultivo de hortalizas. Casi todo se usó en mezclas para la propagación de plantas del vivero para lograr un mejor desarrollo de los frutales en crecimiento. También se mantiene un pequeño pie de cría de lombriz Californiana eficiente en descomposición de materia orgánica del cual se suministran ejemplares a personas interesadas.

Huerto madre de cocoteros

Con el objetivo de proveer plantas de cocotero, resistentes al amarillamiento letal, el Programa de Diversificación sembró en el año 2000 un huerto de 800 plantas de coco de la variedad Enano Malasino Amarillo con 85% de resistencia a dicha enfermedad. La finalidad del

proyecto es suministrar un material confiable a los productores para repoblar las plantaciones perdidas de la variedad 'Alto del Atlántico' especialmente en el Litoral Atlántico y en las Islas de la Bahía.

El huerto de cocos está actualmente en plena producción de nueces, y el potencial de producción es de aproximadamente 120,000 nueces/ año, equivalente a 150 nueces /planta /año. Durante el año 2007 se vendieron 17,810 plantas y 20,500 nueces que equivale a una siembra de 306.48 manzanas. También se cosecharon y se pusieron a germinar otras 5,000 nueces. Hay en existencia un total de 5000 plantas listas para la venta. Similarmente al contrato para proveer aguacate Hass, la FHIA fue seleccionada como único proveedor 19,000 plantas de coco. Durante el 2007 se entregaron 11,000 plantas distribuidas entre productores del Litoral Atlántico.

Trampeo intensivo para el control del picudo del coco, *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleóptera: Curculionidae) en huerto madre de coco. DIV-ENT 07-04

Hernán R. Espinoza, Arnold Cribas y Carlos Valle
Departamento de Protección Vegetal
José Angel Alfonso
Programa de Diversificación

Resumen

En 2004 se reportaron varios casos de la enfermedad del anillo rojo en el huerto madre de coco, variedad Malasino Amarillo, establecido en el Centro Experimental y Demostrativo Phillip Ray Rowe (CEDPRR) 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 (cuatro trampas/ha) utilizando una feromona de agregación del picudo *Rhynchophorus palmarum*, el vector del nematodo causante de la enfermedad Anillo Rojo. En 2007 se registró la captura de 97 picudos, con un promedio de 0.093 picudos/trampa/semana, que es similar a lo observado en los dos años anteriores. De 24 plantas muertas durante el año, cuatro presentaban daños de picudo. En los últimos tres años no se han reportado casos con síntomas de Anillo rojo. El trampeo ha sido efectivo en el combate de ambas plagas.

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), causante de la enfermedad conocida como anillo rojo. 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 nemátodo, 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 nematodo *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 a 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 Amarillamiento Letal del Coco en Honduras y la consecuente muerte de miles de cocoteros en el litoral del Atlántico, la FHIA estableció en el Centro Demostrativo y Experimental Phillip R. Rowe (CEDPRR), La Lima, un huerto madre de de coco Malasino Amarillo, que es tolerante a la enfermedad, con el objetivo de producir semilla para resembrar las áreas devastadas por el Amarillamiento Letal. En 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 sembradas a 7.5 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 cuatro 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 atraktividad. La caña es reemplazada por caña fresca cada dos semanas. Las trampas son revisadas semanalmente, registrándose el número de individuos capturados.

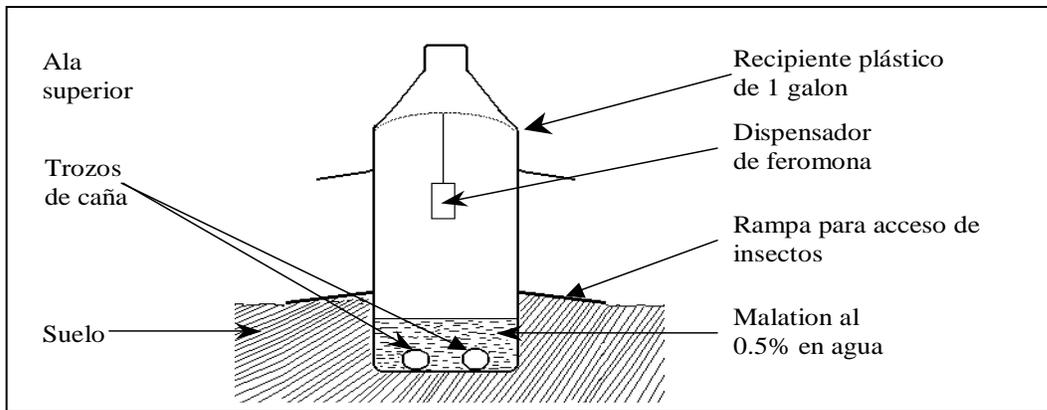


Figura 1. Diagrama de la trampa activada con feromona y trozos de caña para el trampeo intensivo del Picudo del coco.

Resultados y discusión

Durante 2007 se capturó un total de 97 picudos, equivalente a un promedio de 0.093 picudos/trampa/semana, valor similar a los obtenidos en años anteriores (0.109 y 0.120 picudos/trampa/semana para 2005 y 2006, respectivamente). En este año, similar a los anteriores, las capturas han oscilado alrededor de una media de 0.1 picudos/trampa/semana (Figura 2). En 2007 se reportó la muerte de 24 plantas, de las cuales cuatro presentaban galerías de picudo (en 2006, cuatro con daño de picudo de 20 plantas muertas). Desde el inicio del trampeo 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.

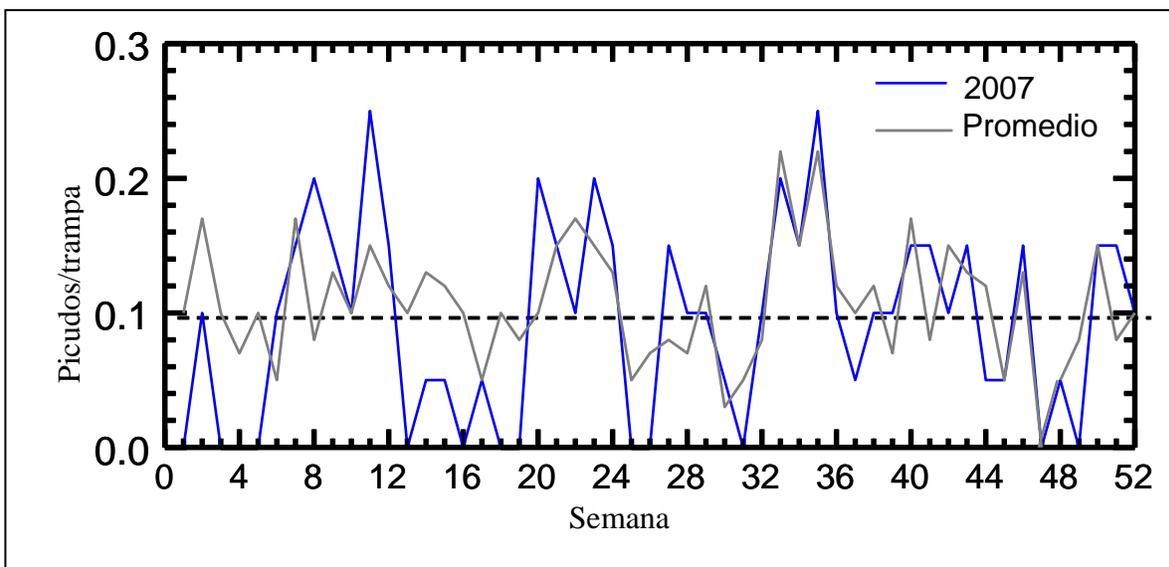


Figura 2. Promedios semanal histórico y de 2007 de capturas del picudo del coco, *Rhynchophorus palmarum* en trampas con feromona establecidas en el huerto madre de coco en el CEDPRR, Guaruma, La Lima, Cortés. Enero-Diciembre 2007.

Comentarios

La muerte de plantas de coco atribuidas a picudo ha disminuido y se ha estabilizado en alrededor de cuatro plantas por año. Además, 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 que oscila alrededor de una media de 0.1 picudos/trampa/semana (Figura 2). En base a estos resultados podemos concluir que el trapeo está cumpliendo su función.

Conclusión

El trapeo de picudo negro con feromonas de agregación ha permitido mantener las poblaciones del insecto a niveles que no representan daño económico y simultáneamente ha determinado que la enfermedad anillo rojo haya desaparecido del huerto madre de Enano Malasino de la FHIA.

Literatura citada

- Chinchilla, C. 1991. The red ring-little leaf syndrome in oil palm and coconut. ASD Tech. Bull. No.1.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Morales, J. L. y C. Chinchilla. 1990. Picudo de la palma y enfermedad del anillo rojo/hoja pequeña en una plantación comercial en Costa Rica. Turrialba 40: 478-485.
- 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.

Evaluación de pulpa de jobo, *Spondias mombin*, como atrayente para Moscas de la fruta (Díptera: Tephritidae) en el cultivo de mango en Honduras. DIV-ENT 07-05

Hernán R. Espinoza, Luis F. Durán, Arnol Cribas y Carlos Valle

Departamento de Protección Vegetal

José Angel Alfonso

Programa de Diversificación

Resumen

En ensayos realizados en los años 2004 y 2005 en FHIA en cultivos de cítricos con atrayentes para moscas de la fruta, se observó preliminarmente que la pulpa de jobo ofrecía buena eficiencia de captura en el trapeo para la especie *Anastrepha obliqua*. En Mayo-Junio de 2007 se desarrolló un ensayo en una finca de mango (*Mangifera indica*) para evaluar el efecto atrayente de jobo sobre las especies de mosca de la fruta presentes. Se evaluaron tratamientos que incluyeron Acetato de Amonio, Putrescina, Trimetilamina, Bórax, Torula y Pulpa de Jobo en distintas combinaciones. Se detectaron tres especies de Mosca de la fruta (*Anastrepha obliqua*, *Ceratitis capitata* y *A. pallens*), esta última no reportada como plaga. *A. obliqua* fue la especie preponderante con un 94% de las capturas totales. El tratamiento que reportó mayor captura de *A. obliqua* fue la combinación de Acetato de Amonio + Putrescina + Pulpa de Jobo + Bórax. Los presentes resultados difieren de los observados en el 2004 y 2005, donde la Pulpa de Jobo sin combinar fue la más eficiente en capturas de esta especie de mosca.

Introducción

El monitoreo de poblaciones de plagas es una importante herramienta en el manejo de plagas, pues la información generada permite tomar las correspondientes decisiones de manejo. Uno de los sistemas utilizados ha sido el trapeo, el cual, cuando es eficiente puede ser útil en la detección temprana de la plaga e inclusive como método de control cuando se usa en forma masiva.

Las moscas de la fruta son atraídas a soluciones de proteínas debido a la necesidad de proteína de las hembras para alcanzar su madurez sexual (Bateman 1972). Varios productos a base de proteína hidrolizada de maíz, algodón, soya y levadura torula, todos subproductos de la industria, han sido utilizados satisfactoriamente como cebos para moscas de la fruta (Steiner 1952, López-D *et al.* 1971, Epsky *et al.* 1993, Heath *et al.* 1993). La levadura torula se reporta como el cebo más efectivo para atraer moscas de la fruta (López-D *et al.* 1971 y actualmente se utiliza ampliamente para el monitoreo de varias especies de moscas de la fruta (Heath *et al.* 1993). La atractividad de las proteínas está asociada a la liberación de amoníaco asociada a la descomposición de las proteínas, el cual actúa como un atrayente olfativo (Bateman and Morton 1981). La eficacia del amoníaco para atraer moscas de la fruta aumenta significativamente cuando se utiliza en conjunto con una mezcla de aminoácidos, los que actúan como fagoestimulantes (Morton and Bateman 1981, Heath *et al.* 1995).

Observaciones realizadas en Honduras indican que el jobo, *Spondias mombin* L. es el huésped natural en el que se encuentran las mayores cantidades de larvas de *Anastrepha obliqua* (Macquart) (Espinoza 1991), lo que puede ser una indicación de su preferencia por esta fruta. En los experimentos desarrollados en Honduras en 2004 se incluyó un tratamiento opcional que consistió en Pulpa de Jobo, *Spondias mombin* L., el cual se comportó igual o mejor que el resto de los tratamientos, aunque sin ser de mayor eficacia en la atracción de hembras (Espinoza *et al.* 2005). Los resultados del ensayo del 2005 (Espinoza *et al.* 2006) mostraron tendencias similares, ya que la Pulpa de Jobo resultó con mayores capturas, aunque no mostró diferencias significativas debido a las bajas capturas totales. El objetivo del presente ensayo que se reporta fue el evaluar formalmente el efecto combinado de volátiles de jobo con atrayentes sintéticos que han mostrado potencial en previas evaluaciones de atrayentes de moscas de la fruta.

Materiales y métodos

El experimento se realizó en la finca de mango (*Mangifera indica*) variedad Haden propiedad de Monty Farms ubicada en el Municipio de La Paz, La Paz. La finca posee un área de 40 hectáreas. El ensayo tuvo una duración de ocho semanas, iniciando el 26 de Abril y terminando el 18 de Junio de 2007.

Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar con siete tratamientos y cinco repeticiones, con reateorización semanal de tratamientos en cada bloque. La unidad experimental consistió de una trampa plástica tipo McPhail MultiLure[®] con fondo amarillo y tapadera transparente. Las trampas fueron colocadas a 30 x 30 m (cada tres líneas de árboles y cada seis árboles entre líneas). En el Cuadro 1 se describen los tratamientos.

Cuadro 1. Tratamientos utilizados para evaluación de atrayentes de moscas de la fruta en el cultivo de mango. La Paz, La Paz. Abril-Junio, 2007.

Tratamientos	Medio de Retención por Trampa
Acetato de Amonio + Putrescina (APu)	300ml de agua + dos gotas de Triton [®]
Acetato de Amonio + Putrescina + Pulpa de Jobo APuPj	300ml de mezcla de Pulpa de jobo con agua + dos gotas de Triton [®]
Acetato de Amonio + Putrescina + Trimetil Amina + Pulpa de Jobo (APuTPj)	300ml de mezcla de Pulpa de jobo con agua + dos gotas de Triton [®]
Acetato de Amonio + Putrescina + Pulpa de Jobo + Bórax (APuPjB)	300ml de mezcla de Pulpa de jobo con agua + dos gotas de Triton [®]
Pulpa de Jobo + Bórax (PjB)	300ml de mezcla de Pulpa de jobo con agua + dos gotas de Triton [®]
Pulpa de Jobo (Pj)	300ml de mezcla de Pulpa de jobo con agua + dos gotas de Triton [®]
Torula + Bórax (ToB, Testigo)	300ml de mezcla de 15g de torula más agua

Los atrayentes Acetato de Amonio, Putrescina y Trimetilamina se administraron en parches impregnados, autoadhesivos pegados en las paredes de la parte superior de la trampa, y fueron reemplazados después de cuatro semanas. La Pulpa de Jobo se obtuvo de árboles silvestres cuyos frutos se embolsaron verdes para evitar la infestación por *A. obliqua*. La fruta madura se exprimió para desprender la pulpa y esta se diluyó con 50% de agua. Se utilizó un volumen de 300 ml de esta mezcla en las trampas de los tratamientos que llevaron Pulpa de Jobo y la mezcla fue reemplazada semanalmente. Para el tratamiento con Torula se utilizó un volumen de 300 ml de mezcla por trampa compuesta por 15 g de Torula en polvo más agua. Con excepción del tratamiento con Torula, al líquido usado como medio de retención se le agregaron cuatro gotas del surfactante Triton[®]. Las trampas se revisaron dos veces por semana y se registraron el número, especie y sexo de moscas de la fruta capturadas. Los datos obtenidos fueron analizados mediante el análisis de varianza y se realizó la Prueba de Diferencia Mínima Significativa de Fisher ($p = 0.05$) a las medias de los tratamientos. Previo al análisis de varianza, los datos de capturas fueron transformados a $\log_{10}(x+1)$ y los de porcentaje a $\sqrt{x + 0.5}$.

Resultados y discusión

Se capturaron un total de 2,826 moscas de la fruta, distribuidas entre las especies *Anastrepha obliqua* con un total de 2,648 individuos (93.7%), *Ceratitis capitata* con un total de 142 individuos (5.02%) y *A. pallens* con 36 individuos (1.27%). Estas capturas representan el total de moscas recolectadas en las trampas de todos los tratamientos durante el período del ensayo. También se capturó un número no cuantificado de otras especies de mosca e insectos carentes de importancia agrícola. La especie *A. pallens* aunque pertenece al género *Anastrepha*, no se reporta como insecto plaga en este cultivo. La mayor captura de *A. obliqua* es debido a la preferencia de esta especie por el cultivo de mango, siendo evidente su mayor porcentaje en relación a las otras dos especies encontradas.

Las capturas de *C. capitata* (Cuadro 2) se mantuvieron en un nivel bajo durante las ocho semanas del estudio, siendo los tratamientos Acetato de Amonio + Putrescina y Torula + Bórax los que capturaron mayor cantidad de individuos, lográndose también con estos tratamientos un mayor porcentaje de hembras con 47.7 y 34.4%, respectivamente (Cuadro 3). Cuando se utilizó solamente la Pulpa de Jobo, tanto las capturas de *C. capitata* como los porcentajes de hembras resultaron con promedios bajos, siendo significativamente inferiores en promedio a los dos tratamientos con mayores capturas. Durante el desarrollo del ensayo las capturas de hembras fueron muy bajas, por lo que no se logró realizar análisis estadístico de los valores de capturas semanales; aunque si se realizó análisis de los promedios generales.

Cuadro 2. Individuos adultos de *C. capitata* por trampa por día (MTD) capturados en el ensayo de atrayentes de Mosca de la fruta en plantación de mango en la finca de Monty Farms. La Paz, La Paz. Abril-Junio, 2007.

Tratamiento	MTD Semanal								MTD Promedio General
	1	2	3	4	5	6	7	8	
APu	0.09ab ¹	0.06ab	0.46a	0.14ab	0.17a	0.2a	0.23a	0.14ab	0.19a
APuPj	0.03 b	0.06ab	0.17 bc	0c	0.03 b	0 b	0b	0b	0.04 bc
APuTPj	0.06 b	0.17a	0.2 ^a bc	0.03 bc	0b	0 b	0b	0.09ab	0.07 b
APuPjB	0b	0b	0.03 c	0.09abc	0b	0 b	0b	0b	0.01 c
PjB	0b	0b	0.09 c	0c	0.03 b	0 b	0.03 b	0b	0.02 c
Pj	0b	0.14a	0.03 c	0.03 bc	0b	0.03b	0b	0.03ab	0.03 bc
ToB	0.17a	0.14a	0.43ab	0.2a	0.03 b	0.06b	0.06 b	0.14a	0.15a
Promedio	0.05	0.08	0.2	0.07	0.04	0.04	0.04	0.06	0.072

¹ Promedios seguidos de letras diferentes son significativamente diferentes según la prueba de DMS de Fisher (p = 0.05)

Cuadro 3. Porcentaje de hembras de *C. capitata* capturadas en el ensayo de atrayentes de Mosca de la fruta en plantación de mango en la finca de Monty Farms. La Paz, La Paz. Abril-Junio, 2007.

Tratamiento	% de Hembras Semanal								% Promedio General
	1	2	3	4	5	6	7	8	
APu	100	100	80	100	75	55.56	86.67	41.67	47.7a ²
APuPj	100	100	88.89	*	100	*	*	*	14.2 cd
APuTPj	0	87.5	70.83	100	*	*	*	100	23.3bc
APuPjB	* ¹	*	100	25	*	*	*	*	3.7 d
PjB	*	*	100	*	100	*	0	*	7.5 d
Pj	*	75	100	100	*	100	*	0	15 cd
ToB	100	100	43.75	62.5	0	50	0	66.67	34.4ab

¹ No se calculó porcentaje de hembras por ausencia de capturas. No se logró realizar análisis estadístico

² Promedios seguidos de letras diferentes son significativamente diferentes según la prueba de DMS de Fisher (p = 0.05)

Las poblaciones de *A. obliqua* fueron incrementándose durante el ensayo a partir de la semana 3 del ensayo, alcanzando su pico máximo en la semana seis con un promedio de 2.67 MTD general, coincidiendo con la mayor presencia de fruta madura en la plantación. Hacia el final del período en la semana ocho de evaluación, las poblaciones habían descendido a un promedio de 0.67 MTD general. Consistentemente el tratamiento que capturó mayor cantidad de individuos de *A. obliqua* fue el Acetato de amonio + Putrescina + Pulpa de Jobo + Bórax, el cual arrojó un promedio general de 2.89 MTD, significativamente superior al promedio del tratamiento que contenía solamente Acetato de amonio + Putrescina, lo que hace suponer un efecto positivo de atracción sobre *A. obliqua* cuando a estos dos ingredientes se le agrega Pulpa de Jobo + Bórax. El uso de Pulpa de Jobo sola no fue exitoso para las capturas, pues fue el tratamiento que menos individuos capturó (promedio de 0.41 MTD). Al agregarle Bórax a la Pulpa de Jobo (tratamiento 5), las capturas se incrementaron a un promedio de 1.28 MTD, siendo este promedio igual al del Testigo comercial Torula + Bórax (1.63 MTD), el cual fue el

segundo mejor tratamiento para atraer *A. obliqua*. Se ignora cual es el efecto del uso del Bórax en los atrayentes al incrementar las capturas en los tratamientos, pero se asume un cambio en los niveles de pH, lo cual pudiera tornarlos más atractivos a las moscas. Esto deberá ser dilucidado en otro ensayo posterior. Los promedios semanales y totales se muestran en el Cuadro 4. El uso de Trimetilamina no resultó en mayores capturas, pues cuando se agregó a Acetato de Amonio + Putrescina + Pulpa de Jobo, capturó significativamente menos *A. obliqua* (0.81 MTD) que la combinación de estos tres atrayentes sin la Trimetilamina (1.2 MTD).

En cuanto a la eficiencia relativa (porcentaje de hembras de *A. obliqua*), todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales, con excepción del tratamiento que incluyó Pulpa de Jobo sola, el cual fue el que menos porcentaje de hembras capturó (promedio general de 33%). Dicho promedio se vio reducido porque en la primera fecha de evaluación no hubo captura de hembras en este tratamiento. Aún excluyendo esta fecha de los promedios, la Pulpa de Jobo fue la menos eficiente en porcentaje de captura de hembras en las semanas dos, cinco y seis a un nivel de significancia estadística. Los resultados obtenidos en el presente ensayo difieren de los reportados para cítricos en la zona del Lago de Yojoa (Espinoza *et al.* 2004, 2005), en donde la Pulpa de Jobo fue la mejor en eficiencia de capturas de *A. obliqua*. Las condiciones climatológicas del presente ensayo son distintas que el ensayo en cítricos, pues aparte que se realizó en época cálida, la zona de La Paz posee humedad relativa más baja; estos factores pudieran haber influido en el bajo efecto atrayente de la pulpa de jobo sobre las moscas de la fruta.

Cuadro 4. Individuos adultos de *A. obliqua* por trampa por día (MTD) capturados en el ensayo de atrayentes de Mosca de la fruta en plantación de mango en la finca de Monty Farms. La Paz, La Paz. Abril-Junio, 2007.

Tratamiento	MTD S e m a n a l								MTD Promedio General
	1	2	3	4	5	6	7	8	
APu	0c ¹	0.26 c	0.94 bc	0.94ab	1.66ab	3.57 ab	2ab	0.51 b	1.24bc
APuPj	0.49a	0.2 c	1.94ab	1.34ab	1.89ab	1.31 bcd	2.11ab	0.29 b	1.2b
APuTPj	0.14abc	0.31 bc	0.66 cd	0.46 b	1.09 bc	0.86 cd	2.51ab	0.49 b	0.81c
APuPjB	0.34ab	1.11a	1.31abc	3.71a	3.29a	6.77 a	4.14a	2.43a	2.89a
PjB	0.29ab	0.29 bc	1.09 bc	1.26ab	1.17abc	2.8 abc	2.77ab	0.57b	1.28b
Pj	0.09 bc	0.14 c	0.14 d	0.71 b	0.31 c	0.46 d	1.31 b	0.14 b	0.41d
ToB	0.4ab	0.77ab	2.4a	1.43ab	3.23a	2.94 ab	1.57 b	0.29 b	1.63b
Promedio	0.25	0.44	1.21	1.41	1.80	2.67	2.35	0.67	1.35

¹ Promedios seguidos de letras diferentes son significativamente diferentes según la prueba de DMS de Fisher (p = 0.05)

Cuadro 5. Porcentaje de hembras de *A. obliqua* capturadas en el ensayo de atrayentes de mosca de la fruta en plantación de mango en la Finca de Monty Farms. La Paz, La Paz. Abril-Junio, 2007.

Tratamiento	% de Hembras semanal								% Promedio General
	1	2	3	4	5	6	7	8	
APu	* ¹	66.67 bc ²	68.23 a	63.43 a	63.11 a	59.34 ab	43.73 a	28.33 a	45.8 a
APuPj	72.5	88.89 abc	46.73 a	36.42 a	41.7 ab	53.82 ab	52.22 a	33.33 a	47.5 a
APuTPj	25	93.33 a	53.33 a	61 a	40.29 ab	48.57 ab	41.89 a	41.67 a	47.9 a
APuPjB	51.1	56.14 abc	42.86 a	36.09 a	47.13 ab	46.96 ab	33.39 a	39.3 a	42.6 a
PjB	41.6	83.33 ab	57.16 a	34.53 a	51.5 a	42.77 ab	40.18 a	36.67 a	46.2 a
Pj	0	50 c	75 a	52.62 a	33.33 b	33.21 b	48.48 a	58.33 a	33 b
ToB	46	57.43 ab	54.67 a	51.07 a	43.18 ab	62.6a	54.89 a	77.78 a	50.3 a

¹ No se calculó porcentaje de hembras por ausencia de capturas. No se logró realizar análisis estadístico

² Promedios seguidos de letras diferentes son significativamente diferentes según la prueba de DMS de Fisher ($p = 0.05$)

Conclusiones

Anastrepha obliqua fue la especie con mayor captura (93.7%). Se detectó presencia de *C. capitata* pero en menor cantidad y presencia mínima de *A. pallens* (no reportada como especie plaga). Acetato de Amonio + Putrescina y Torula + Bórax fueron los mejores atrayentes en captura (MTD) para *C. capitata*. Acetato de Amonio + Putrescina fue significativamente el mejor tratamiento en eficacia de captura de hembras de *C. capitata*. Se observó menor captura de *C. capitata* en los tratamientos que incluyeron Pulpa de Jobo.

Estadísticamente, el tratamiento que incluyó Acetato de Amonio + Putrescina + Pulpa de Jobo + Bórax fue el de mayor captura (MTD) para *A. obliqua*.

La Pulpa de Jobo resultó significativamente menos eficiente que los restantes tratamientos para captura de hembras de *A. obliqua* (33% vs. 46.7% de promedio general).

Los resultados presentes difieren de los obtenidos en 2004 y 2005, en los cuales Pulpa de Jobo resultó con mayor MTD para *A. obliqua* en cítricos.

Las bajas humedades relativas y las altas temperaturas registradas durante el presente ensayo en comparación al ensayo de cítricos podrían haber determinado sobre el menor efecto de atracción ejercido por la Pulpa de Jobo.

Literatura citada

Bateman, M. A. 1972. The ecology of fruit flies. Annu. Rev. Entomol: 493-518.

Bateman, M. A. and T. C. Morton. 1981. The importance of ammonia in proteinaceous attractants for fruit flies. Aust. J. Agric. Res. 32: 883-903.

- 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.
- Espinoza, H. R. 1991. Monitoreo de poblaciones de moscas de la fruta del mango y su control. Estudios biológicos y ecológicos. Inf. Tec. Anual 1990. Programa de Diversificación, FHIA, La Lima. pp. 22-27.
- Espinoza, H. R., O. Flores, A. Cribas y W. Martínez. 2002. Evaluación de atrayentes para hembras de moscas de la fruta en huertos de mango y toronja en Honduras. Rep. Tec. Anual Prog. de Diversificación 2001, FHIA. La Lima. Honduras.
- Espinoza, H. R., J. A. Morales, A. Cribas y W. Martínez. 2003. Evaluación de atrayentes para hembras de moscas de la fruta en huerto de toronja. Rep. Tec. Anual Prog. de Diversificación 2002, FHIA. La Lima, Honduras.
- Espinoza, H. R., A. Cribas y W. Martínez. 2004. Evaluación de atrayentes para hembras de moscas de la fruta. Rep. Tec. Anual Prog. de Diversificación 2003, FHIA. La Lima, Honduras.
- Espinoza, H. R., A. Cribas y W. Martínez. 2005. Evaluación de atrayentes para hembras de moscas de la fruta. Rep. Tec. Anual Prog. de Diversificación 2004, FHIA. La Lima, Honduras.
- Espinoza, H. R., A. Cribas y C. Valle. 2006. Evaluación de pulpa de jobo, *Spondias mombin*, como atrayente para moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) en Honduras. Rep. Tec. Anual Depto. De Protección Vegetal 2005, FHIA. La Lima, Honduras.
- 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.
- Heath, R. R., N. D. Epsky, A. Guzmán, B. D. Dueben, A. Manukian and W. L. Meyer. 1995. Development of a dry plastic insect trap with food-based synthetic attractant for the Mediterranean fruit fly and Mexican fruit fly (Diptera: Tephritidae). J. Econ. Entomol. 88: 1307-1315.
- IAEA. 2000. Development of improved attractants and their integration into Fruit Fly SIT management programmes. Viena.
- 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.
- Morton T. C. and M. A. Bateman. 1981. Chemical studies on proteinaceous attractants for fruit flies, including the identification of volatile constituents. Aust. J. Agric. Res. 32: 905-916.

Robacker, D. C. and R. R. Heath. 1996. Attraction of Mexican fruit flies (Diptera: Tephritidae) to lures emitting host-fruit volatiles in a citrus orchard. Fla. Entomol. 79(4): 600 – 602.

Steiner, L. F. 1952. Fruit fly control in Hawaii with poison-bait sprays containing protein hydrolysates. J. Econ. Entomol. 45: 838 – 843.

Vásquez, L. A. 1999. Selección de trampas y atrayentes alimenticios para el muestreo selectivo de *Anastrepha obliqua* Macquart (Diptera: Tephritidae) en plantaciones de mango. FHIA, La Lima.

4. OTRAS ACTIVIDADES

Nuevo germoplasma de cítricos

La aparición de algunas enfermedades en la Florida, EE.UU. tienen potencial para amenazar las plantaciones de cítricos de Centro América y la renovación de nuestro banco de germoplasma fueron dos de las condiciones para la compra de material libre de virus procedente de California. El material solicitado vino en dos presentaciones: semillas y varetas. En el Cuadro 5 se muestra la lista de materiales vegetativos recibidos:

Cuadro 5. Materiales de cítricos libres de virus procedentes de California.

Material	Vareta	Semilla
Mexican lime	X	
Tangüelo mineola	X	
Toronja rio red	X	
Toronja flame	X	
Toronja Henderson Ruby		
Naranja Agria	X	
Naranja Ruby	X	
Naranja Piña	X	
Valencia Smith Red	X	
Valencia Rhode Red	X	
Kumquat Meiwa	X	
Mandarina Cleopatra	X	X
Sweet Lime	X	
Naranja Agria Goutoucheng		X
Naranja Agria Zhuluan		X
Limón Híbrido Volckameriano		X
Citrumelo Swingle		X

El cultivo de rambután (*Nephelium lappacerum*)

II Seminario internacional sobre el cultivo de rambután

Como parte de las actividades del Programa de Diversificación, se participó en la preparación del II Seminario Internacional sobre el cultivo de rambután que se realizó en la ciudad de Morales, Izabal, Guatemala del 22 al 24 de Noviembre de 2007. Los participantes eran productores y técnicos procedentes de Guatemala, Costa Rica, Nicaragua, México, Colombia y Honduras.

Por información proporcionada por los expositores de cada uno de los países participantes se estima que hay actualmente unas 5000 ha de rambután en Centro América y México. El 28% de las plantaciones cuentan con mayor edad y fueron propagadas a partir de semillas, y el 72%

propagado vegetativamente después de la donación de lotes de plantas realizada por PROEXAG en 1993 a los diferentes países del área centroamericana (Cuadro 6).

Cuadro 6. Areas de rambután en Centroamérica y México.

País	Area (ha)	Propagación		Variedades
		Semilla	Vegetativa	
Guatemala	600		600	R – 134, R – 156, R – 162, Jitlee, Binjai, Smooth, Cacahuatan
Nicaragua	175		175	R – 134, R - 162
Costa Rica	900	900		
Honduras	1000	550	450	R- 134, R – 156, R – 162, Jitlee
México	2500			RI – 104, RI – 133, RI – 148 y Cacahuatán

Uno de los objetivos del seminario era crear una plataforma regional para consolidar exportaciones y fortalecer las asociaciones nacionales. El último día se reunieron representantes de los diferentes países integrando una directiva provisional con dos representantes por país, uno titular y otro suplente. También se acordó celebrar este tipo de eventos cada dos años designando como país sede del próximo evento a Costa Rica.

Exportación de rambután

Durante el 2007 por cuarto año consecutivo, se continuó con las exportaciones de fruta fresca de rambután al mercado de los EE.UU. Las empresas “Viveros Tropicales” y DOME, lograron exportar en conjunto 36,500 cajas de 5 libras, equivalentes a 82.85 toneladas de fruta, cifra que representa la más alta exportación de rambután desde Honduras. Los lugares de destino para la fruta fueron los siguientes: Los Ángeles, Filadelfia y Nueva York. El precio promedio negociado por caja de 5 lb de rambután en la empacadora fue de US\$7.00/caja. Los productores afiliados a AHPERAMBUTAN lograron empacar por primera vez en su planta empacadora.

Resumen de actividades Proyecto Gota Verde 2007

Introducción

El Proyecto Gota Verde nace como una iniciativa de ocho instituciones europeas especialistas en diferentes disciplinas que contrataron a la FHIA para la realización de tres actividades básicas:

- Darle continuidad a los ensayos plantados con piñón durante el 2006.
- El establecimiento de nuevos ensayos con piñón, higuerrilla, girasol y colza localizados en Comayagua, Cortés e Intibucá.
- Capacitar a personal de FUNDER para la siembra de 200 ha de piñón comercial en el Departamento de Yoro.

Panorama actual

Hay cinco proyectos privados en el país impulsando al piñón como fuente de aceite para biocombustible en zonas del trópico seco con menos de 800 msnm y precipitación mayor a los 1000 mm. La distribución de los mismos abarca cinco departamentos.

En el Departamento de La Paz, el Proyecto CFC apoyado por Alemania, utilizando semilla de piñón criollo y tecnología validada en Perú, pretende sembrar cerca de Marcala unas 100 ha. La finalidad es utilizar el aceite como fuente energética modificando motores de vehículos y uso directo en equipos estacionarios.

En el Departamento de Choluteca, el Ing. David Erazo con apoyo de AIA está estableciendo las primeras hectáreas de un proyecto de 500 ha con la variedad Cabo Verde.

En el Departamento de Olancho existen tres iniciativas con un total aproximado de 34 ha plantadas por Federico Mejía, Alejandro Cerna y una Organización No Gubernamental (ONG) denominada Patuca Warriors con la variedad Cabo Verde.

En el Departamento de Intibucá existen 6 ha de piñón Cabo Verde plantadas por Ovel Fajardo y Joaquín Bustillo.

En Yoro el Proyecto Gota Verde plantó durante el 2006 a través de FHIA 18 ha experimentales con la variedad India Salvadoreña. A través de FUNDER se plantaron 50 ha comerciales con la variedad Cabo Verde durante el 2007 y la meta del proyecto son 700 ha para el 2009 utilizando semilla de selecciones con alto rendimiento en semilla y cantidad de aceite.

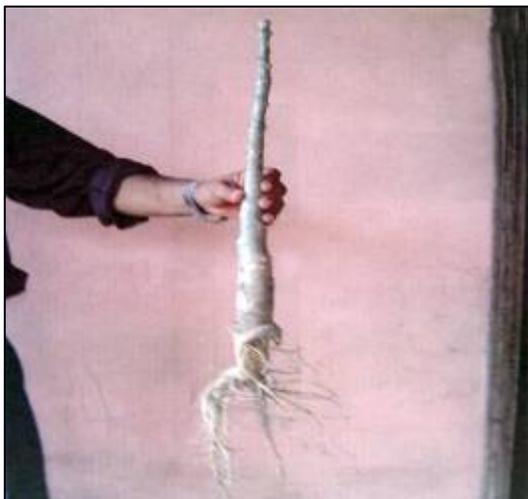
Lotes experimentales y demostrativos de piñón plantados en Yoro durante el 2006

Lotes experimentales de piñón en Sulaco

En un lote denominado El Calvario situado a 50 m de Sulaco, se establecieron tres ensayos en cultivo de piñón para investigar densidades, variedades y fertilización. El terreno de topografía plana y textura arcillosa se preparó con labranza mínima, aplicando luego de la limpieza un herbicida preemergente. Los tres ensayos fueron plantados a partir de plántulas producidas en vivero y sembradas en agujeros de 20 cm x 30 cm. El ensayo de densidades fue plantado el 4 de Agosto con el objetivo de determinar la mejor combinación de distancias entre hileras y plantas para una producción rentable de semillas de piñón. El ensayo de seis variedades (criolla Salvadoreña, India Salvadoreña, Oracilia–Brasil, Filomena–Brasil, Tanzania–África, India A.A.) fue plantado el 17 de Agosto con el objetivo de determinar la mejor alternativa con potencial de producción. El ensayo de fertilización con el objetivo de determinar el mejor efecto de aplicar fertilizante químico *versus* abono orgánico fue plantado el 9 de Septiembre de 2006.

Como parte de las actividades de toma de datos se tomo la altura de planta y el grosor del tallo a 10 cm del nivel del suelo al momento del trasplante y se repitió la misma toma un mes después. Dos años después de la siembra que las plantas de los tres experimentos se han

quedado enanizadas (tipo bonsái) y no han floreado, ni producido fruto alguno se procedió a realizar calicatas en el terreno extrayendo dos plantas para ver su sistema radicular y los resultados fueron los siguientes: la porción de suelo extraída muestra una textura pesada (más de 30 % de arcilla) con alto grado de compactación, encontrando en algunas zonas del terreno que ni las malezas crecen. Del mismo terreno se extrajeron dos plantas una del suelo no fertilizado y otra del lote fertilizado. La planta del suelo sin fertilización estaba sin follaje y las raíces mostraban poco crecimiento pivotal. La planta extraída del lote fertilizado aunque mostraba un poco más de follaje tenía atrofiado su sistema radicular lo que nos sugiere que para producción comercial de semillas de piñón la planta debe establecerse en suelos mas profundos, no arcillosos y con buen drenaje.



Planta de piñón en suelo no fertilizado

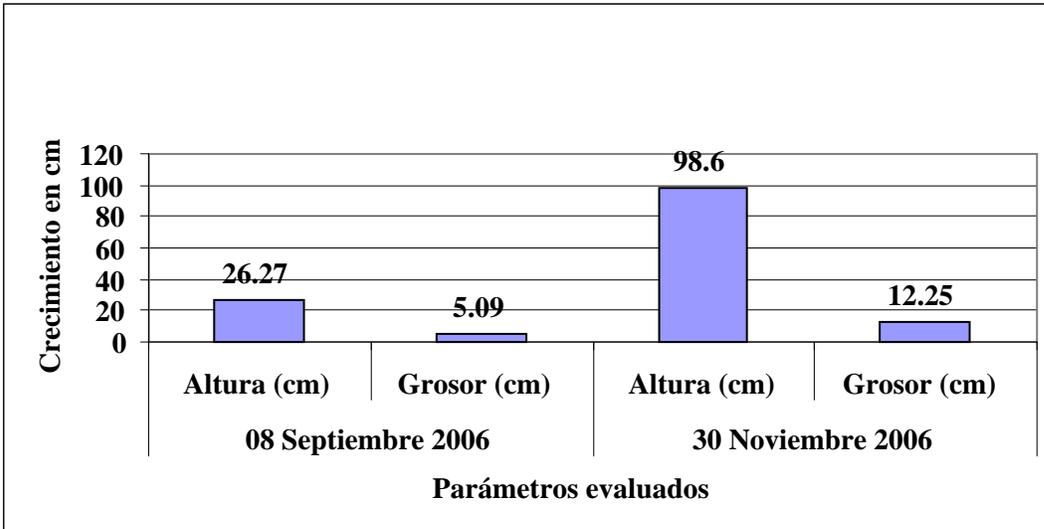


Planta de piñón en suelo fertilizado

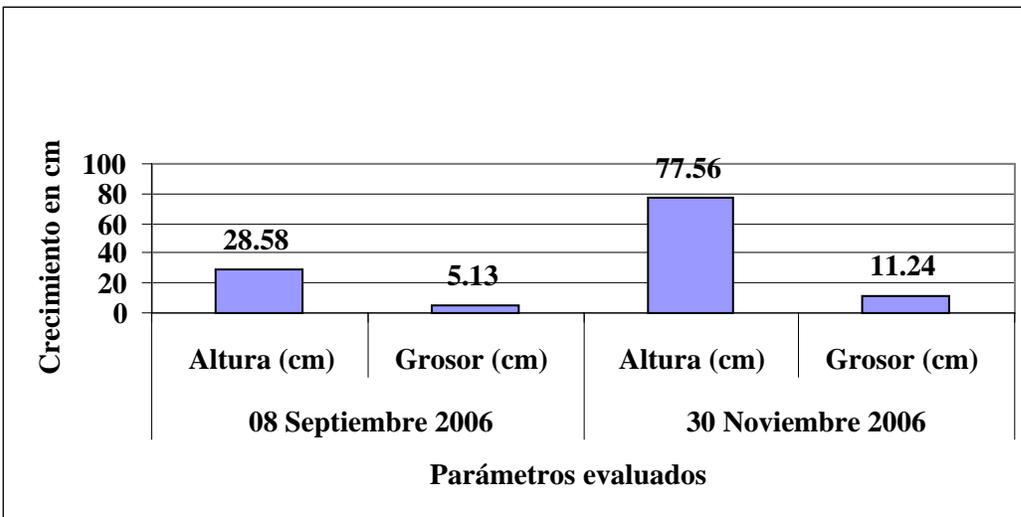
Lotes demostrativos de piñón en Sulaco, Yoro

Flor Azul

Este lote de 1.17 ha de suelo franco localizado a tres kilómetros de Sulaco fue plantado con la variedad India Salvadoreña el 8 y 12 de Agosto de 2006 en distanciamiento 3.0 m x 2.0 m. El lote fue preparado con arado y rastra. Cincuenta por ciento del área fue fertilizada de acuerdo a los resultados del análisis de suelo con 192 kg/ha de fórmula 12-24-12 y 66 kg/ha de nitrato de amonio un mes después del trasplante. Se tomaron datos de desarrollo vegetativo (altura de planta y grosor de tallo en cm) tanto en el lote fertilizado como en el no fertilizado un mes después del trasplante y se repitió la toma a los tres meses (Gráficas 1 y 2). En ambos lotes las plantas crecieron casi con un solo tallo y engrosaron similarmente.



Gráfica 1. Desarrollo vegetativo de piñón, lote fertilizado Flor Azul.



Gráfica 2. Desarrollo vegetativo de piñón, lote no fertilizado Flor Azul.

La plantación inició su floración en Abril 2007 y cuatro meses después de la maduración de la fruta se inició la cosecha, la misma duró casi seis meses (Cuadro 7). Los datos tabulados nos muestran que el lote que recibió fertilizantes superó en producción de semillas al lote sin fertilizante en más de 18 gramos por planta.

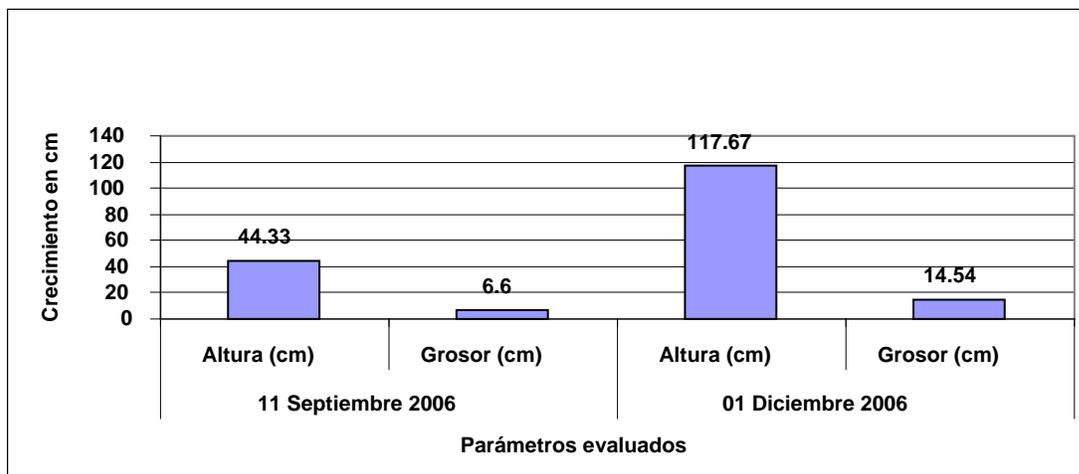
Cuadro 7. Peso de semilla cosechada en Flor Azul, 2007.

Fecha de cosecha	Lote fertilizado		Lote no fertilizado	
	Libras	Kilos	Libras	Kilos
4-08-2007	4.50	2.04	2.00	0.91
10-08-2007	16.00	7.27	8.50	3.86
14-08-2007	7.75	3.52	4.75	2.16
21-08-2007	7.00	3.18	2.50	1.14
1-10-2007	14.50	6.59	8.00	3.63
2-10-2007	15.25	6.93	3.50	1.59
13-10-2007	14.01	6.37	7.25	3.29
13-11-2007	15.25	6.93	3.50	1.59
2-01-2008	14.01	6.37	7.25	3.29
2-02-2008	6.00	2.72	--	--
4-02-2008	12.25	5.57	--	--
5 Febrero 2008	5.50	2.50	7.00	3.18
Total cosechado	102.75	46.70	43.50	19.77
Total/ha	120.17	54.62	50.88	23.12
Promedio/planta (gramos)		32.78		13.87

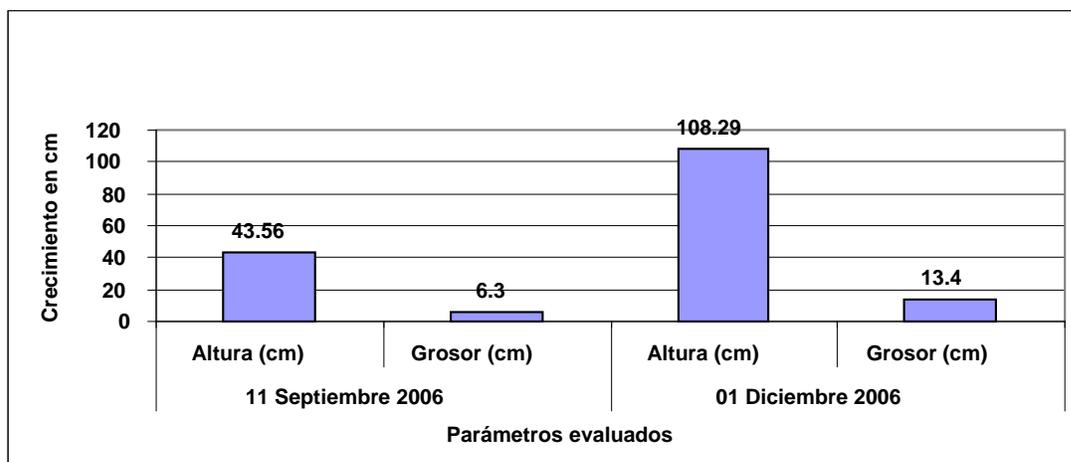
El Pueblito

Este lote de 0.77 ha y suelo franco localizado a tres kilómetros de Sulaco, fue plantado con la variedad India Salvadoreña el 26 y 27 de Julio 2006 utilizando distanciamientos de 3.0 m x 2.0 m. La preparación del mismo incluyó arado y rastreado. Cincuenta por ciento área fue fertilizado de acuerdo con los resultados del análisis de suelo con 85 kg/ha de fórmula 18-46-0, 89 kg/ha de Nitrato de Amonio, y 22 kg/ha de Cloruro de Potasio dos meses después del trasplante.

Se tomaron datos de desarrollo vegetativo (altura de planta y grosor de tallo en cm) tanto en el lote fertilizado como en el no fertilizado un mes después del trasplante y se repitió la toma a los tres meses (Gráficas 3 y 4). En ambos lotes las plantas tuvieron similar comportamiento, presentando varios tallos y engrosando similarmente.



Gráfica 3. Desarrollo vegetativo de piñón, lote fertilizado El Pueblito.



Gráfica 4. Desarrollo vegetativo de piñón, lote no fertilizado El Pueblito.

Entre todos los lotes sin riego que se establecieron en Sulaco, este lote es el que mejor comportamiento vegetativo y cosecha ha presentado, esta consideración se atribuye al tipo de suelo (franco). Es importante destacar que según varios investigadores esta planta tiene producción hasta el segundo año en lotes sin riego con un promedio de 200 gramos por planta.

La floración de la plantación ocurrió en Abril 2007 y la cosecha cinco meses después (Cuadro 7). El peso promedio de semillas por planta del lote fertilizado superó al promedio por planta del lote no fertilizado en casi 90 gramos.

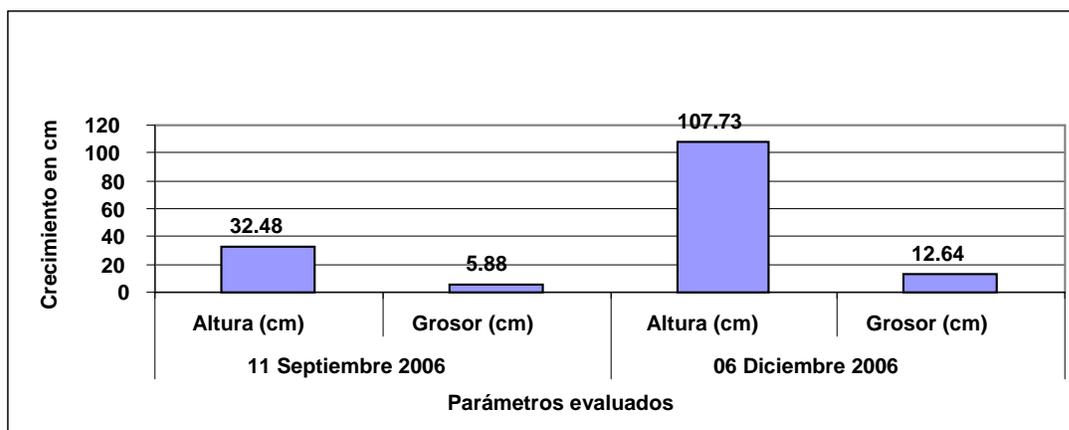
Cuadro 7. Cosecha de piñón en El Pueblito, 2007.

Fecha de cosecha	Peso de semillas (kg)	
	Lote fertilizado	Lote no fertilizado
4-08-2007	2.50	1.82
17-09-2007	7.04	6.59
15-09-2007	3.07	-
19-09-2007	7.27	-
20-09-2007	12.27	6.93
22-09-2007	12.16	5.45
13-10-2007	18.64	-
15-10-2007	13.75	10.22
27-10-2007	17.73	8.18
Total cosechado/lote (kg)	94.43	39.20
Promedio/corte (kg)	10.49	6.53
Promedio/planta (gramos)	147	61

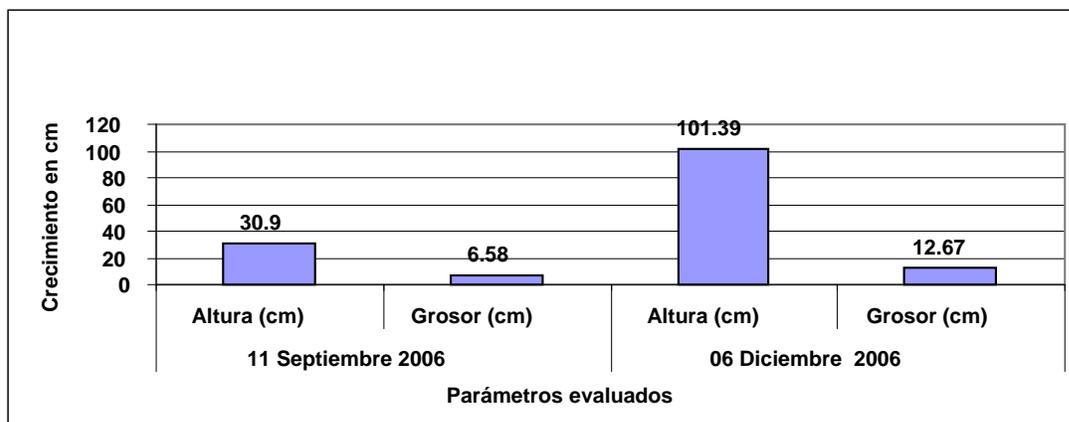
Las Tunas

Este lote con un área de 0.59 ha, localizado a 3.5 kilómetros de Sulaco, de suelo franco arcilloso con una pendiente de cinco por ciento fue plantado con la variedad India Salvadoreña el 24 y 25 de Julio de 2006 utilizando distanciamientos de 3.0 m x 2.0 m. Fue preparado con arado y rastra antes de la siembra. Cincuenta por ciento del área fue fertilizado de acuerdo con los resultados del análisis del suelo con una combinación de 83 kg/ha de fórmula 12-24-12, 104 kg/ha de nitrato de amonio, 5 kg/ha de cloruro de potasio y 5 kg/ha de sulfato de zinc.

Se tomaron datos de desarrollo vegetativo (altura de planta y grosor de tallo en cm) tanto en el lote fertilizado como en el no fertilizado un mes después del trasplante y se repitió la toma a los tres meses (Gráficas 5 y 6). En ambos lotes las plantas crecieron presentando casi todas un solo tallo y engrosaron similarmente.



Gráfica 5. Desarrollo vegetativo de piñón, lote fertilizado Las Tunas.



Gráfica 6. Desarrollo vegetativo de piñón, lote no fertilizado Las Tunas.

La floración en esta plantación ocurrió en Abril 2007 y la cosecha cinco meses después (Cuadro 8). El peso promedio de semillas por planta del lote fertilizado superó al promedio por planta del lote no fertilizado en casi 60 gramos.

Cuadro 8. Cosecha de piñón en Las Tunas, 2007.

Fecha de corte	Peso de semilla por lote			
	Lote fertilizado		Lote no fertilizado	
	Libras	Kilos	Libras	Kilos
4-08-2007	20.00	9.09	17.50	7.05
27-08-2007	3.50	1.59	5.75	2.61
Total cosechado	23.50	10.68	23.25	10.56
Promedio/planta (gramos)		21.75		21.51

Lotes demostrativos de piñón en Ayapa, Yoro

Fausto Sandoval

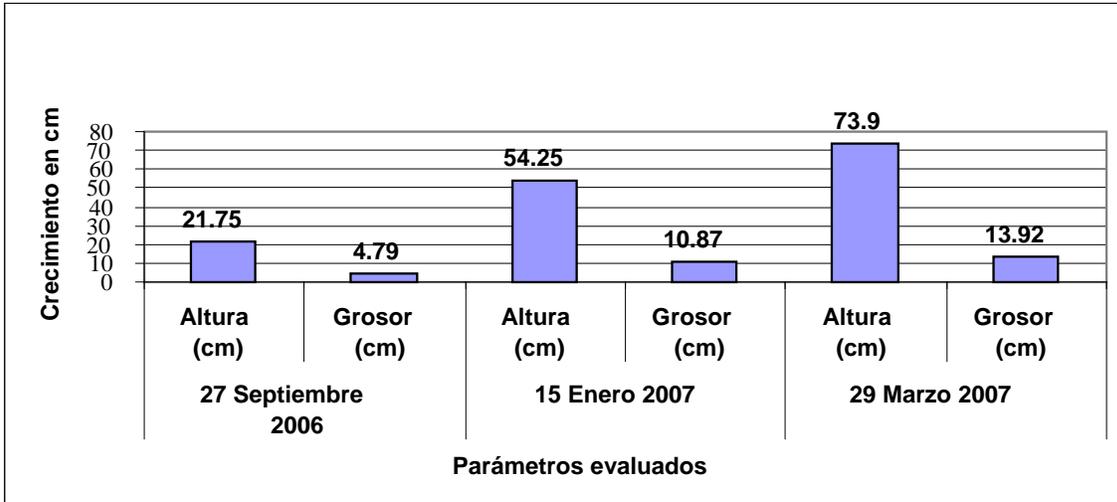
Esta plantación se localiza en Ayapa, a siete kilómetros de la Ciudad de Yoro. Como parte del establecimiento de lotes demostrativos se plantaron dos arreglos con distanciamientos de 2.0 m x 2.0 m (2500 plantas/ha) y 3.0 m x 2.0 m (1666 plantas/ha).

El arreglo a 2.0 m x 2.0 m fue establecido en un lote con un área de 1.07 ha, de suelo franco arcilloso con la variedad India Salvadoreña el 11, 14 y 16 de Agosto de 2006. Fue preparado con arado y rastra antes de la siembra. Cincuenta por ciento del área se le aplicó fertilizante foliar de acuerdo a las recomendaciones del laboratorio de la FHIA en dosis de 1.0 litro/ha

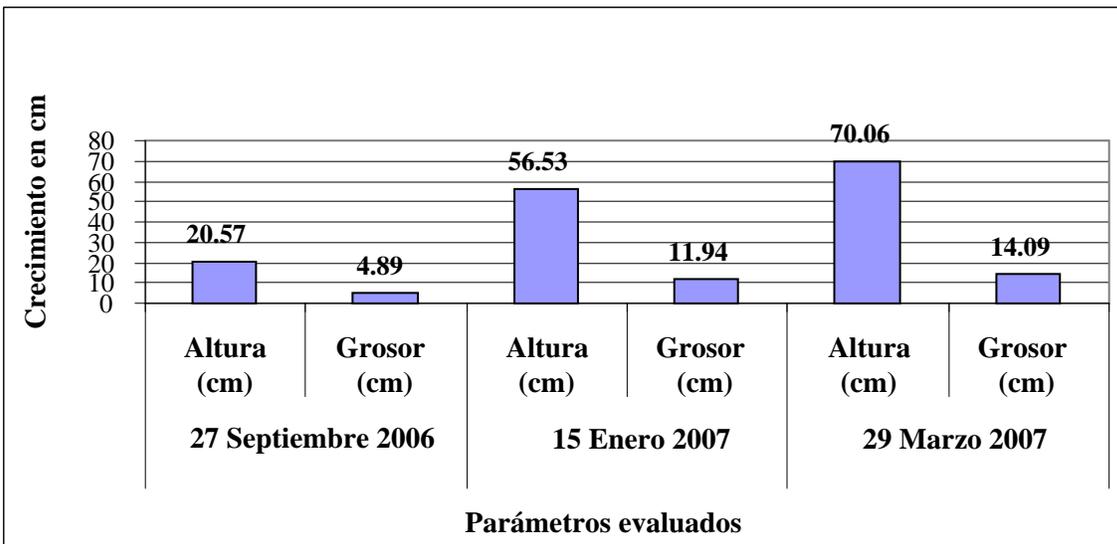
El arreglo a 3.0 m x 2.0 m fue establecido en un lote con un área de 0.70 ha, en el mismo suelo arcilloso con la misma variedad en las mismas fechas e igual preparación del suelo del arreglo anterior. Cincuenta por ciento del área de este arreglo recibió fertilización de acuerdo a

los resultados de los análisis del suelo con 150 kg/ha de fórmula 12-24-12, 81 kg/ha de nitrato de amonio y 8 kg/ha de cloruro de potasio.

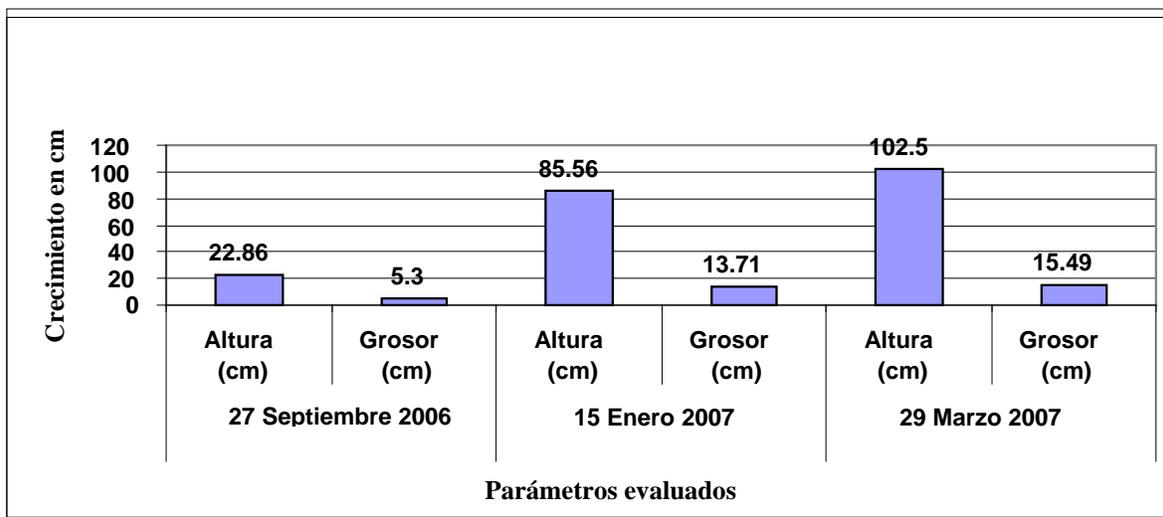
Se tomaron datos de desarrollo vegetativo en ambos arreglos (altura de planta y grosor de tallo en cm) tanto en los lotes fertilizados con granulado y foliar como en los que no fueron fertilizados durante el trasplante y se repitieron los cuatro y seis meses (Gráficas 7, 8, 9 y 10). En ambos lotes las plantas crecieron normalmente presentando casi todas un solo tallo y engrosaron similarmente. Los incrementos en crecimiento fueron comparativamente similares de 30 y 20 cm respectivamente en las dos fechas de tomas de datos en ambos lotes.



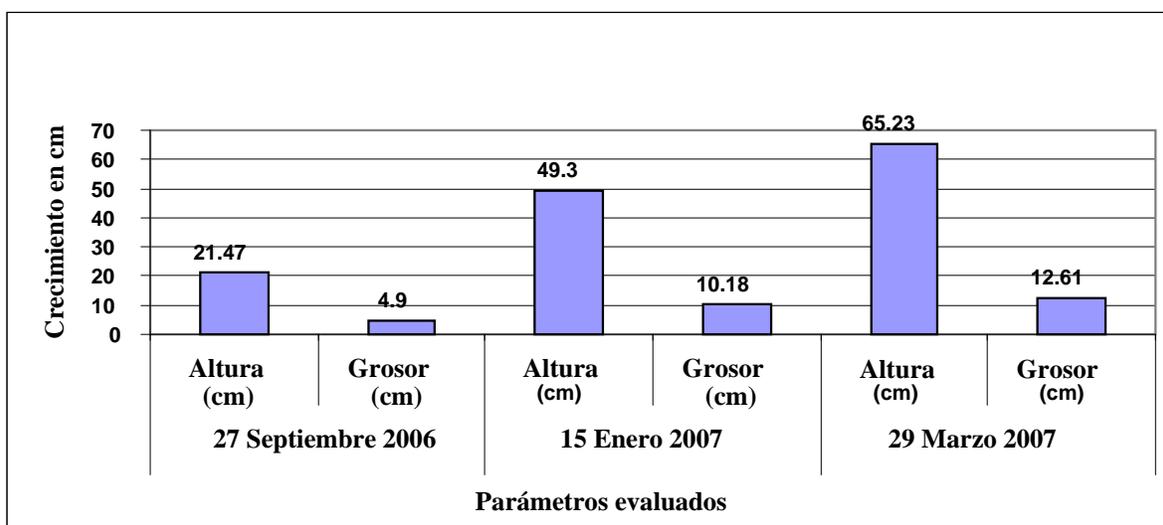
Gráfica 7. Desarrollo vegetativo de piñón, lote fertilizado arreglo 2.0 m x 2.0 m.



Gráfica 8. Desarrollo vegetativo de piñón, lote no fertilizado arreglo 2.0 m x 2.0 m.



Gráfica 9. Desarrollo vegetativo de piñón, lote fertilizado arreglo 3.0 m x 2.0 m.



Gráfica 10. Desarrollo vegetativo del lote no fertilizado arreglo 3.0 m x 2.0 m.

La floración de la plantación en ambos arreglos ocurrió en Enero 2007 y la cosecha tres meses después. La producción promedio de semillas por planta del lote en arreglo 2.0 m x 2.0 m donde se aplicó fertilizante foliar fue bastante similar al promedio por planta alcanzado por el lote que no recibió fertilización (Cuadro 9). En el lote con arreglo 3.0 m x 2.0 m solamente el área fertilizada con granulares fue la única que produjo semillas y el promedio de semillas por planta fue de 12.07 gramos.

Cuadro 9. Cosecha de piñón Fausto Sandoval arreglo 2.0 X 2.0 m.

Fecha de cosecha	Fertilizado foliar	No fertilizado
21-03-07	2.27	1.82
26-04-07	2.27	1.36
18-06-07	1.36	0.91
27-07-07	0.91	0.68
06-09-07	0.91	0.91
Total cosechado (kg)	7.72	5.68
Promedio/planta (gramos)	5.77	4.25

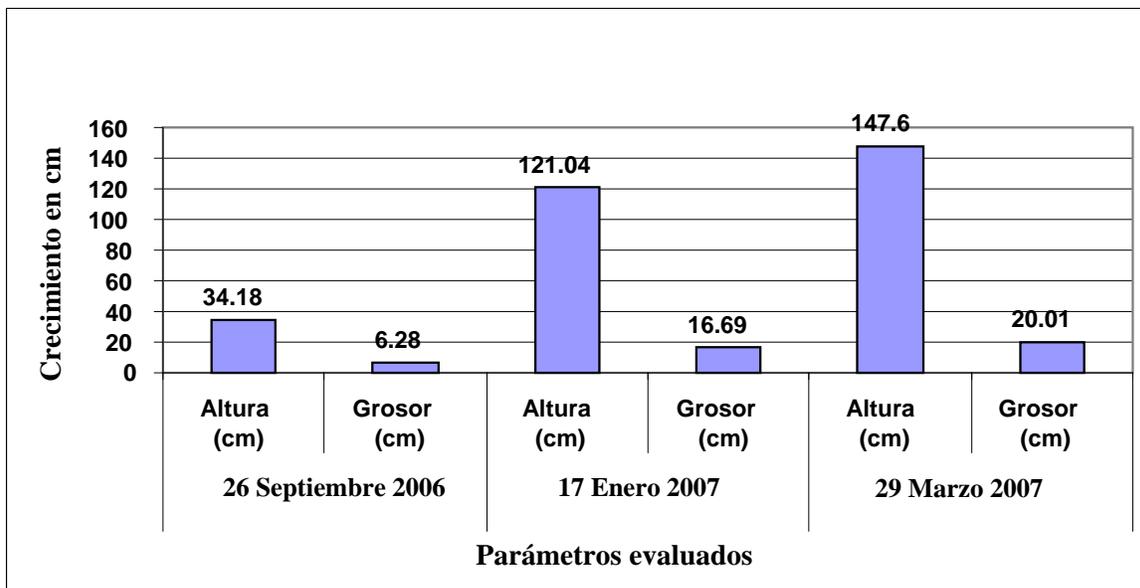
Cuadro 10. Cosecha de piñón Fausto Sandoval arreglo 3.0 X 2.0 m.

Fecha de cosecha	Fertilizado granular	No fertilizado
21-03-07	2.73	--
26-04-07	3.63	--
18-06-07	3.63	--
27-07-07	2.27	--
06-09-07	1.82	--
Total cosechado (kg)	14.08	--
Promedio/planta (gramos)	12.07	--

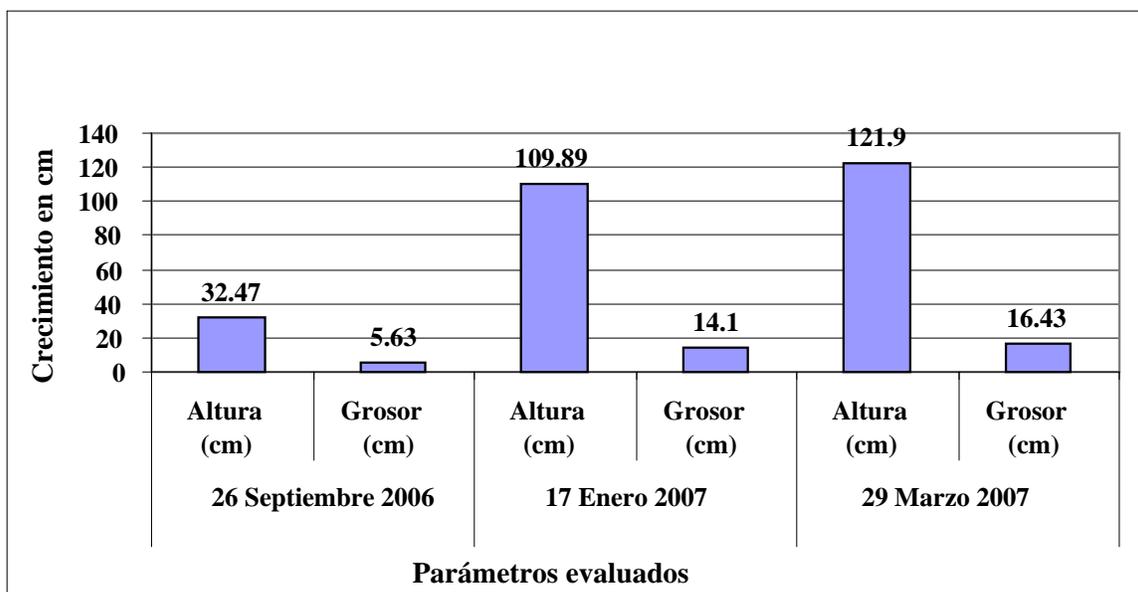
Saúl Medina

Esta plantación de 1.73 ha se localiza en Ayapa, a siete kilómetros de la Ciudad de Yoro. El terreno es de textura franco arcilloso plantado con la variedad India Salvadoreña el 9, 10 y 11 de Agosto de 2006 utilizando distanciamientos de 3.0 m x 2.0 m. La preparación del suelo fue con arado y rastra antes de la siembra. Cincuenta por ciento del área fue fertilizado de acuerdo con los resultados del análisis del suelo con una combinación de 158 kg/ha de fórmula 12-24-12, 69 kg/ha de nitrato de amonio, y 27 kg/ha de cloruro de potasio.

Se tomaron datos de desarrollo vegetativo (altura de planta y grosor de tallo en cm) tanto en el lote fertilizados como en el no fertilizado durante el trasplante y se repitieron los cuatro y seis meses (Gráficas 11 y 12). Las plantas del área fertilizada como del área que no recibió fertilizante, crecieron normalmente presentando casi todas un solo tallo y engrosaron similarmente. Los incrementos en crecimiento del lote fertilizado fueron comparativamente superiores en 10 y 20 cm sobre el no fertilizado en las dos fechas en las que se realizaron tomas de datos.



Gráfica 11. Desarrollo vegetativo del lote fertilizado de Saúl Medina.



Gráfica 12. Desarrollo vegetativo de piñón, lote no fertilizado de Saúl Medina.

La plantación comenzó su floración en Noviembre 2006 y la primera cosecha se realizó en Febrero de 2007. Solamente hubieron cuatro cortes, probablemente la cosecha hubiera sido mayor pero el productor introdujo ganado al lote en pastoreo durante la cosecha y muchas frutas cayeron al suelo. El promedio de peso de semillas por planta en gramos fue mayor en el lote fertilizado que en el no fertilizado (Cuadro 11).

Cuadro 11. Cosecha de piñón de Saúl Medina, 2007.

Fecha de cosecha	Lote fertilizado	Lote no fertilizado
05-02-07	10.90	5.34
21-02-07	6.82	4.54
21-03-07	6.82	3.73
01-05-07	2.73	1.82
Total cosechado (kg)	27.27	15.43
Promedio/planta (gramos)	18.92	10.71

Los demás lotes establecidos con piñón durante el 2006 (Heriberto Rosales, Julio Rosales, Eligio Aguilar, y Luís Alberto Varela) mostraron poco crecimiento vegetativo y no tuvieron producción.

Establecimiento de nuevas parcelas de investigación 2007

Piñón en asocio con camote en el CEDEH, Comayagua

Este lote de 0.60 de ha fue establecido en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH) de la FHIA en Comayagua en suelo arcilloso con preparación de camas en asocio con camote (*Ipomoeas batatas*) en dos modalidades: trasplante el 30 de Mayo y siembra directa el 9 de Junio 2007, ambas siembras con la variedad Cabo Verde. Este lote fue irrigado por goteo y por el mismo medio se aplicó fertilizantes. Como práctica de manejo del lote se hizo la poda apical de las plantas dos meses después del establecimiento de la población. El crecimiento fue bastante parejo en los dos lotes, la floración se presentó en Agosto y la cosecha en Diciembre 2007 (actualmente se continúa cosechando). La tendencia de producción se inclina más favorablemente al trasplante 3:1 (Cuadro 12).

Cuadro 12. Cosecha de piñón cabo verde en Comayagua.

Fecha de cosecha	Lote de trasplante		Lote de siembra directa	
	Peso semilla (kg)	Peso cáscara (kg)	Peso semilla (kg)	Peso cáscara (kg)
18 – 12 – 07	15.64	9.64	7.73	4.82
21 – 01 – 08	31.54	11.13	7.27	4.61

Parcela de piñón en Guaruma, Cortés

Esta parcela de 1.0 ha fue establecida con la variedad Cabo Verde procedente de dos fuentes: semillas de Nicaragua y plántulas de Guatemala. El terreno seleccionado tiene un suelo aluvial con textura de arcillas livianas muy próximo al canal Maya que sirve de canal de alivio para el río Chamelecón. El 20 de Septiembre de 2006 se eliminó la maleza y se preparó el suelo con dos pasos de rastra. El trasplante se realizó el 16 de Octubre de 2006 utilizando distanciamientos de 3.0 m x 2.0 m, aplicando por planta 2 onzas de fórmula 12-24-12. La poda del brote apical fue realizada cuatro meses después del trasplante. La floración se presentó en Enero 2007 y la cosecha se inició en Abril, concluyendo en Enero 2008 con un total de 25 cortes en los que se colectaron 240 kg de semilla con un promedio de peso de semillas cosechadas por planta de 144 gramos.

Evaluación del rendimiento de aceite de cultivares nativos de *Jatropha curcus* de la zona seca de Yoro. DIV-POS 07-02

Héctor Aguilar

Departamento de Poscosecha, FHIA

Resumen

Las frutas de *Jatropha* fueron cosechadas en el Departamento de Yoro. De cada uno de los materiales se utilizó 500 gramos de semilla para la extracción de aceite. Las semillas de Ayapa, San Antonio y Ayapa 2 fueron las que presentaron volumen de aceite de 255.1, 232.64 y 209.51 ml/kg de semilla, respectivamente. La semilla del cultivar Ayapa fue el que presentó mayor consistencia en la producción de aceite en dos años consecutivos.

Justificación

Honduras 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, una de ellas es la *Jatropha curcas*. Nativa de Centro América, es una planta que crece en condiciones salvajes y cultivadas únicamente como poste vivo en cercas. Experiencias adquiridas en Sur América, indican que *Jatropha* es uno de los cultivos con especial atención para la adquisición de aceites usados como carburante. Es también de importancia para Honduras ya que es parte del centro de origen de esta especie y no estamos aprovechando el recurso genético natural que está distribuido en nuestro territorio.

Objetivo

Comprobar el potencial de producción de aceite los materiales nativos de *Jatropha* de la zona seca del Departamento de Yoro.

Materiales y métodos

Las frutas de *Jatropha* fueron cosechadas en los departamentos de Yoro y los materiales seleccionados en base a resultados de estudios anteriores. De cada uno de los materiales se utilizó 500 gramos de semilla para la extracción de aceite. Los materiales recolectados 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.

Cuadro 1. Características de cultivares de *Jatropha curcas* seleccionadas en el Departamento de Yoro, Honduras.

Cultivar	Peso de cáscara (g)	Peso de nuez (g)	Peso torta (g)	Residuos (g)	mL Aceite/kg de semilla
Ayapa	118.7 c*	183.2 c*	80.4 b*	36.7 d*	255.10a*
San Antonio	117.4 c	115.3 d	55.0 d	24.6 e	232.46a
Ayapa 2	94.8 d	161.4 c	62.8 c	47.2 c	209.51 b
San Juan	157.3 b	241.2a	95.5a	79.3a	205.00 b
El Medio	78.4 e	121.6 d	66.1 c	25.3 e	182.56 c
Las Tunas	183.2a	209.8 b	90.0a	56.4 b	173.02 c

* Valores seguidos por la misma letra no presentaron diferencia significativa por medio de la prueba de Tukey (P=0.05).

Resultados y conclusiones

Las semillas que liberaron los mayores niveles de aceite después de la limpieza fueron Ayapa, San Antonio y Ayapa 2 con 255.1, 232.64 y 209.51 ml/kg de semilla, respectivamente. El material colectado en San Juan presentó el valor más alto de residuos (almidón), los cuales fueron difíciles de separar al utilizar agua como medio de limpieza. Las semillas de Ayapa y San Antonio con diferencias con respecto a peso de nuez, peso de torta y residuos acumulados en el aceite fueron las que en volumen contienen mayor cantidad aceite.



Extractor de aceite por presión.



Torta y cáscara de materiales evaluados.



Aceite extraído para análisis de laboratorio.

Literatura

African Centre for plant oil. 2003. Article “Mali-Folkcenter Converts pick up to run on plant oil”. www.jatropha.org/mali/press-rel-fc-nvo-01.thm

Carlstein. R.G. 2003 El Bio-diesel como solución energética www.zoetecnocampo.com

Flora of Guatemala. 1949. Paul C. Stanley, Botany volume 24, part IV, published by Chicago Natural Museum.

Gubitz, *et al.* 1997. Bio-fuels and Industrial Products from *Jatropha curcas*. Dbv-Verlag fur die Technische Universität Grz, Australia.

Estudios pre-liminares sobre manejo poscosecha de uchuva (*Physalis peruviana* L.). LAEZA-POS 07-01

Introducción

La fruta de uchuva fue introducida a Honduras de Colombia en 2006 y se inició el cultivo a nivel experimental por la FHIA en la Estación Santa Catarina en La Esperanza, Intibucá. Las primeras cosechas se utilizaron para realizar experimentos sobre manejo poscosecha con el propósito de obtener resultados experimentales confiables para su manejo y comercialización. La uchuva muy poco conocida en Honduras tiene las siguientes características: el fruto es una baya jugosa en forma de globo u ovoide con un diámetro entre 1.25 y 2.5 cm y pesa de 4 a 10 gramos. Su piel es suave, brillante y de color amarillo a anaranjado. Su pulpa presenta un sabor ácido azucarado (semi-ácido) y contiene de 100 a 300 semillas pequeñas de forma lenticular. El fruto está recubierto de una membrana o vaina fibrosa (cáliz), fina no comestible y con un alto contenido de vitamina A y de ácido ascórbico.

Objetivos

- Estudiar el comportamiento poscosecha de la uchuva producida en La Esperanza, Intibucá.
- Realizar pruebas preliminares de empaque y almacenamiento de la fruta.

Materiales y métodos

La fruta de uchuva fue cosechada, des-calixada y seleccionada y empacada en cajas plásticas de 125 y 250 gramos y transportada en cajas térmicas a los cuartos fríos en La Lima, Cortés. La fruta al llegar al laboratorio fue lavada y desinfestada con una solución de cloro a 100 ppm. Luego se dejó escurrir y se empacó en 10 canastillas plásticas y colocadas en el cuarto frío con temperaturas de 6.0, 10.0 y 12.0 °C con humedad relativa de 80%. El período de almacenamiento total se determinó cuando se observaron cambios de marchitamiento o pérdida de agua de cáscara en la fruta. Durante el estudio se tomaron muestras de 10 frutos para determinar los grados Brix, firmeza (medida con una aguja de penetración de 5 mm) y condición general de la fruta cada 5 días. Las canastillas fueron distribuidas en un diseño completamente al azar y los resultados fueron comparados las medias por medio de la prueba de Tukey ($P= 0.05$).

Resultados y discusión

El contenido de sólidos solubles de la fruta (con índice de madurez 3 a la cosecha, Figura 1) durante el almacenamiento presentó incremento de los grados Brix al día 15 de almacenamiento a 12 °C (Cuadro 1). A temperatura más baja no hubo conversión de azúcar manteniendo los grados Brix en el nivel de cosecha. De acuerdo con lo anterior se puede deducir que a medida que el estado de madurez aumenta (pasa de color 3 a color 5) el contenido de los azúcares también se incrementa.

Cuadro 1. Comportamiento de el desarrollo de azucares y firmeza de Uchuva almacenada a tres temperaturas por 25 días.

Temperatura de almacenamiento (°C)	Grados Brix/días					Firmeza/días				
	5	10	15	20	25	5	10	15	20	25
6	10.5 a*	10.5 a*	10.9 a*	10.9 a*	11.1 b*	0.63 a*	0.63 a*	0.62 a*	0.20 b*	0.18 c
10	10.2 a	11.4 a	12.1 a	13.5 b	13.6 b	0.50 a	0.50 a	0.45 b	0.38 b	0.31 c
12	11.8 a	12.9 b	13.2 b	13.9 b	14.1 c	0.55 a	0.49 a	0.37 b	0.25 c	0.18 c

*Valores seguidos por la misma letra no presentaron diferencia significativa por medio de la prueba de Tukey (P= 0.05).

La firmeza de la uchuva fue mayor a temperaturas bajas, a medida se incrementó la temperatura con mayor rapidez se perdió la firmeza original de la fruta. Con respecto a la condición general de la fruta, a mayor días de almacenamiento y a 12.0 °C la calidad externa se deteriora, sin afectar la relación brix/acidez. No se observó el desarrollo de hongos o bacterias en los 25 días de almacenamiento. Es importante definir los estados de maduración a la cosecha para no obtener en los empaques frutas de diferentes estados fisiológicos de maduración (Figura 2).



Figura 1. Grado de madurez a la cosecha.



Figura 2. Planta y frutos de uchuva.

Literatura

CENICAFE, ASOHOFRUCOL. Armenia. 55p.

Ariza, R. D. 2000. Manejo de plagas. En: Producción, poscosecha y exportación de la Uchuva (*Physalis peruviana* L.). Ed. Victor: Florez, Gerhard Fischer y Angel D. Sora. Bogota. 175p.

Blanco, J.O. 2000. Manejo de enfermedades. En producción, poscosecha y exportación de la Uchuva (*Physalis peruviana* L.). Ed. Victor: Flores, Gerhard Fischer y Angel D. Sora. Bogota. 175 p.

Collazos, O. 2000. Manejo agronómico de materiales de uchuva (*Physalis peruviana* L.) en la región de Tierra dentro, departamento del Cauca.

CORPOICA, Creced Cauca. Cartilla ilustrada No. 31. Popayán. 17 p. Corporación Colombia Internacional. 1999. Uchuva, promesa exportadora para las regiones frías de Colombia. Boletín CCI Exótica. Año 3, Vol. 12.

Corporación Colombia Internacional. 2000. El mercado de la Uchuva. Boletín CCI Exotica. Año 4 Vol. 3.

Ficher, G.Y. y P. J. Almanza. 1993. La uchuva (*Physalis peruviana* L.) una alternativa promisoría para las zonas altas de Colombia. Agricultura Tropical. Vol 30 No. 1

Gallo, O, P., F. 1996. Manual de fisiología, patología postcosecha y control de calidad de frutas y hortalizas. Convenio SENA - REINO UNIDO. Armenia. 262 p.

Higuita, María, C. y Dora, Muñoz. 1992. Efectos de tres distancias de siembra en el rendimiento de la Uchuva (*Physalis peruviana* L.) en el norte de Antioquia. Tesis de grado para optar el título de Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de Colombia, Medellín. 115 p.

Evaluación poscosecha de cultivares promisorios de rambután (*Nephelium lappaceum* L.). DIV-POS 06-01

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. Treinta frutas tomadas completamente al azar fueron utilizadas para los análisis en el Laboratorio Poscosecha. Las frutas de rambután presentaron tamaños grandes con pesos entre 40.81 a 60.50 gramos y con peso de arilo entre 13.21 a 18.14 gramos.

Justificación

Los productores hondureños de rambután 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 másales 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 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. Treinta frutas tomadas completamente al azar fueron utilizadas para los análisis 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 pesos entre 39.29 a 60.55 gramos, el peso de arilo entre 13.01 a 18.18 gramos (Cuadro 1). El cultivar # 1 mostró frutas de mayor tamaño al promedio de fruta exportable, pero con 25% de las frutas sin formación de arilo y semilla. El cultivar # 2 presentó cáscara gruesa y semilla grande razones por la que fueron descartadas como materiales para ser propagados por injerto. Sin embargo los cultivares # 3, # 4 y # 5 fueron seleccionados para ser propagados, por presentar frutas de tamaño mayor al estándar mínimo de exportación

(30.0 gramos), por tener semillas mas pequeñas en relación al peso del arilo y por presentar mayores grados Brix (24.23, 24.28 y 22.01)

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

Cultivar	Peso de fruto(g)	Peso cáscara (g)	Grosor cáscara (mm)	Peso semilla (g)	Peso arilo (g)	Grados Brix
1	60.55 a*	43.18 a*	1.11 a*	3.17 a*	18.09 a*	16.98 c*
2	54.25 b	37.12 b	0.97 a	3.77 a	15.98 b	18.78 b
3	39.29 d	24.22 c	0.77 c	3.36 a	13.01 b	24.23 a
4	43.16 c	28.25 c	0.77 c	3.25 a	14.15 b	24.28 a
5	60.45 a	38.00 b	0.84 b	3.49 a	18.18 a	22.01 a

* Valores seguidos por la misma letra no presentaron diferencia significativa por medio de la prueba de Tukey (P= 0.05). Datos obtenidos de 30 frutos.



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

Conclusión

Los cultivares # 3, # 4 y # 5 seleccionados en el CADETH presentan muy buenas características morfológicas y de calidad en dos periodos de producción. Se ha observado consistencia en los resultados, por lo que se recomienda realizar observaciones de campo, sobre el comportamiento floral y distribución de frutas en las panículas. Los cultivares # 1 y # 2 son frutas grandes pero con la probabilidad de presentar un 25% de frutas vanas (sin arilo y semilla).

Literatura

Almeyda, N. 1981. Frutas tropicales: el rambután. Revista Cafetalera, ANACAFE 6(203): 23-31.

FHIA-Infoma, 2002. Rambután: una fruta exótica de alta rentabilidad en Honduras. Carta informativa trimestral de la Dirección General. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). 10(2):3-5.

- Diczbalis, Y. 2002. Rambutan. Improving yield and quality. Rural Industries Research and Development Corporation. RIRCD Publication No. 02/136. Australia. 58 p.
- Kosiyanchinda, S.; Nga, S.; Laksmi, S. 1987. Marketing and handling practices of rambután. Grading, quality control and standardization of rambután. pp: 68-74.
- In:* F. Lam, S. Kosiyanchinda (eds.). Rambután Fruit Development, Post harvest Physiology and Marketing in ASEAN. ASEAN Food Handling Bureau. Jakarta, Indonesia. 82 p.
- Laksmi, S.; Lam, F.; Mendoza, B.; Kosiyanchinda, S.; Leong, C. 1987. Status of the rambután industry in ASEAN. pp: 1-8. *In:* F. Lam and S. Kosiyanchinda (eds.). Rambután fruit development, post harvest physiology and marketing in ASEAN. ASEAN Food Handling Bureau. Jakarta, Indonesia. 82 p.
- Lim, K.; Diczbalis, Y. 1998. Rambután. *In:* The new rural industries. A handbook for farmers and investors (en línea). Consultado 12 agosto, 2001. Disponible en: <http://www.rircd.gov.au/pub/handbook/rambutan.html>
- Lye, T.; Laksmi, S.; Maspol, P.; Yong, S.K. 1987. Commercial Rambutan Cultivars in ASEAN. pp. 9-15. *In:* F. Lam and S. Kosiyanchinda (eds). Rambután. Fruit development, post harvest physiology and marketing in ASEAN. ASEAN Food Handling Bureau. Jakarta, Indonesia. 82 p.
- Martin, F.; Campbell, C.; Reberte, R. 1987. Perennial edible fruits of the tropics: an inventory. U.S. Department of Agriculture. Handbook No. 642. 252 p.
- Ochse, J.; Soule, J.; Dijkman, J.; Wehlburg, C. 1976. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Volúmen I. Editorial Limusa, Mexico. 827 p.
- Ortiz, J.; Cordero, L. 1984. El rambután (*Nephelium lappaceum*); composición química del fruto y su conservación. Turrialba 34(2): 243-246.