



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

PROGRAMA DE DIVERSIFICACIÓN

INFORME TÉCNICO 2009



La Lima, Cortés, Honduras, C.A.
Marzo de 2010



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

PROGRAMA DE DIVERSIFICACIÓN

INFORME TÉCNICO 2009

630

F981

Fundación Hondureña de Investigación Agrícola
Programa de Diversificación: Informe Técnico / Fundación
Hondureña de Investigación Agrícola.-- 1a ed.-- La Lima,
Cortés: FHIA, 2009
46 p. : il.

1. Hortalizas 2. Frutas 3. Investigación 4. Honduras I. FHIA
II. Programa de Diversificación

630—dc20

Programa de Diversificación Informe Técnico 2009

Edición y reproducción realizada en el Centro
de Comunicación Agrícola de la Fundación
Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA).

La Lima, Cortés, Honduras, C.A.
Marzo de 2010

Se autoriza su reproducción total o parcial
siempre que se cite la fuente.

CONTENIDO

1. Introducción.....	1
2. Actividades de asistencia técnica y transferencia de tecnología	2
El cultivo de pimienta negra (<i>Piper nigrum</i>).....	2
Establecimiento de dos parcelas de observación y propagación de pimienta negra, con los materiales seleccionados localmente (tipo kutching) y los introducidos de Brasil (Guajarina, Kotonadan y Chumala) en el CADETH, La Masica, Atlántida, y una finca de productor colaborador en Yojoa, Cortés. DIV 02-08.....	3
El cultivo de pimienta gorda (<i>Pimienta dioica</i>).....	3
Parcela demostrativa de pimienta gorda.....	4
Informe de actividades en Proyecto Piloto de Manejo Sostenible de los Recursos Naturales y el Mejoramiento Económico de Productores en siete comunidades de la microcuenca del río Manchaguala.....	5
3. Frutales subtropicales	9
Adaptación de variedades comerciales de litchi y longan a través de lotes demostrativos en zonas comprendidas entre los 800 y 1400 msnm	9
Avances y desarrollo en el cultivo de aguacate Hass	10
Infestación forzada de litchi, <i>Litchi chinensis</i> L., con mosca de la fruta de importancia económica. DIV-ENT 07-03	12
4. Frutales tropicales.....	16
Resultados de producción y venta de plantas frutales del vivero establecido en La Lima, Cortés	16
Monitoreo de moscas de la fruta en tres plantaciones de mangostin (<i>Garcinia mangostana</i> L) en el departamento de Atlántida durante 2009. DIV-ENT 07-02	18
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	23
El cultivo de rambután (<i>Nephelium lappacearum</i>).....	30
Evaluación de la cera Prolong y bolsa Xtend® RA4 en la vida de almacenamiento y anaquel de rambután (<i>Nephelium lappaceum</i> L.) var. R-134. DIV-POS 08-01.....	31
5. Otras actividades.....	35
Informe de actividades del Proyecto Gota Verde Fase II.....	35

1. INTRODUCCION

El Programa de Diversificación tiene como mandato generar y validar tecnologías en cultivos que representan una alternativa de negocios para el productor hondureño, tomando en cuenta las condiciones agroecológicas presentes en las distintas zonas geográficas del país. Durante el 2009 se le dio asistencia técnica a muchos productores en la toma de decisiones sobre el cultivo a elegir, la selección de tecnologías para garantizar el éxito del cultivo y la implementación de medidas para detener y restaurar los daños provocados por las malas prácticas agrícolas.

Como última fase del Proyecto Gota Verde para desarrollar tecnologías en plantas oleaginosas que garanticen un suministro de materia prima para la elaboración de biocombustibles, se incluyó la siembra de lotes demostrativos con dos variedades de girasol (*Helianthus annuus*) en Subirana, Municipio de El Negrito, Yoro, favoreciendo al mismo tiempo las labores de los productores de polen y miel de abeja en el sector de Morazán, Yoro.

Durante el año 2009 se ejecutó un proyecto de corto plazo en la Microcuenca del Río Manchaguala, cordillera de El Merendón, con el objetivo de promover y establecer parcelas agroforestales, la construcción de estufas ahorradoras de leña y varios kilómetros de linderos con maderables como la caoba del atlántico (*Swietenia macrophylla*), cedro (*Cedrela odorata*) y San Juan (*Voshysia guatemalensis*).

A continuación se presenta un detalle de las actividades realizadas incluyendo algunos trabajos de investigación ejecutados por el Departamento de Protección Vegetal y el Departamento de Poscosecha, sobre algunos de los cultivos que promueve el Programa de Diversificación.

2. ACTIVIDADES DE ASISTENCIA TECNICA Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

El cultivo de pimienta negra (*Piper nigrum*)

La FHIA a través del Programa de Diversificación ha continuado apoyando a los productores de pimienta negra localizados en las zonas de La Ceiba, Atlántida, y el Lago de Yojoa, Cortés, brindado asistencia técnica en las diferentes etapas de desarrollo de este cultivo, desde la siembra hasta la comercialización. Se registró durante el 2009 un descenso en los precios en comparación al año anterior, a pesar de esto se han mantenido las áreas de producción. Dentro de las actividades de manejo se ha hecho énfasis en la propagación de plantas, resiembra, podas de formación y otras prácticas para garantizar la producción y la productividad.

El área de pimienta negra asistida se ha reducido en los últimos años, como consecuencia de los precios bajos y falta de políticas gubernamentales que fortalezcan el agro. A pesar de estos factores negativos, la FHIA continúa apoyando a los pocos productores de este rubro que siguen manejando sus plantaciones, permitiendo la generación de mano de obra en sus respectivas zonas de trabajo. Las fincas atendidas durante el 2009 se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Fincas de pimienta negra, asistidas durante el 2009.

Finca	Localización	Area (ha)	Edad (años)
AGROVERDE	Aldea El Pino, Municipio de El Porvenir, Atlántida.	8.0	17
EMADEL	Aldea Agua Amarilla, Municipio de Santa Cruz de Yojoa, Cortés.	10.0	17

Porcentaje de tiempo dedicado a las diferentes prácticas en finca de los productores:

1. Poda de formación en plantas jóvenes: 10.
2. Control de malezas y comaleo de plantas: 15.
3. Regulación de sombra tanto en tutores como en el cultivo: 30.
4. Amarre de tallos: 5.
5. Aplicación de enmiendas calcáreas en suelos con pH bajo: 5.
6. Fertilización, de acuerdo a un plan de fertilización: 12.
7. Resiembra de plántulas: 3.
8. Selección, corte y siembra de esquejes, aprovechando las podas: 5.
9. Cosecha y beneficiado: 15.

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

Ing. Maximiliano Ortega
Programa de Diversificación, FHIA

Después de casi 8 años de evaluar dos parcelas demostrativas establecidas en el Centro Agroforestal Demostrativo del Trópico Húmedo (CADETH) en el municipio de La Masica, Atlántida, y con un productor colaborador en la aldea Agua Amarilla en Santa Cruz de Yojoa, Cortés, con materiales seleccionados localmente (tipo kutching) y tres materiales de alto rendimiento introducidos de Brasil (Guajarina, Kotonadan y Chumala) estamos en la disposición de ofrecer a los productores material vegetativo de mejor calidad, altamente productivo para sustituir las variedades tradicionales.

Durante el 2009 el Banco de Occidente, propietario de la finca establecida en el Lago de Yojoa, vendió la finca y los materiales serán preparados en enraizadores para ser distribuidos entre productores interesados.

El cultivo de pimienta gorda (*Pimienta dioica*)

Aunque el área de cultivo de Pimienta gorda no ha crecido, esta iniciativa desarrollada por pequeños productores del departamento de Santa Bárbara, sigue constituyendo un rubro de exportación de mucha importancia para el país. Existen plantaciones en menor escala en otras regiones del país como la cuenca del río Tulián en los Municipios de Cortés, Omoa, y Choloma. También hay parcelas en Copan, Yoro y Colón.

Casi un (99%) de las plantaciones de pimienta gorda proceden de semilla presentando por esta condición, árboles mal formados, con alturas entre 10 y 15 m haciendo difícil las labores de cosecha, lo que genera poca producción. Como una alternativa a este problema la FHIA desde el 2006 ha apoyado a los productores realizando ensayos sobre propagación vegetativa mediante los injertos de púa terminal, facilitando con ello la obtención de plantaciones más productivas, con plantas de altura medianas que facilitan las cosechas reduciendo los costos y mejorando los ingresos.

Los productores continúan comercializando el producto en la finca y en centros de acopio localizados en Ilama, Santa Bárbara. Es importante mencionar que un 75% de la cosecha 2009 fue vendida a compradores salvadoreños, y el resto al mercado local y compradores guatemaltecos que en los dos últimos años están comprando pimienta orgánica, con certificación de la empresa Bio Latina, a un precio de L. 1,900.00/quintal (9.52% menos que el año anterior).

El rango de precios por quintal de pimienta gorda durante la temporada 2009 estuvo entre L. 1,000.00 y L. 1,400.00 con una baja registrada de 33.33–22.22%, comparada con los precios de 2008.

Parcela demostrativa de pimienta gorda

Se estableció una parcela demostrativa de pimienta gorda en el CADETH, La Masica, Atlántida, utilizando plantas injertadas mediante injerto de púa terminal. Es importante mencionar que las plantas establecidas en esta parcela a partir de injertos de púa terminal y bajo un buen programa de manejo, iniciaron su producción en el periodo 2008-2009 demostrando con estos trabajos que, las plantas de pimienta gorda pueden cosecharse dos años después de su enjertación, lo que garantiza tener plantaciones 100% productivas a temprana edad.

Informe de actividades en Proyecto Piloto de Manejo Sostenible de los Recursos Naturales y el Mejoramiento Económico de Productores en siete comunidades de la microcuenca del río Manchaguala

El 01 de agosto de 2009 la FHIA firmó un convenio con el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés) para ejecutar un proyecto de desarrollo agroforestal con 21 productores en siete comunidades que se encuentran ubicados en la cuenca del río Manchaguala, en la cordillera de El Merendón.

A través de este proyecto piloto se pretende contribuir a la reducción de los problemas ambientales en la zona de influencia, a generar dinámicas de aprendizaje social a través de actividades de extensión, mejorar el nivel de vida de 21 productores, incrementar los ingresos familiares en por lo menos un 30% y generar dinámicas de mercado sostenibles.

Hasta diciembre de 2009 se capacitó a 25 productores y 16 amas de casa localizados en 7 comunidades de la microcuenca del río Manchaguala, en la cordillera de El Merendón, en la siembra de parcelas agroforestales y construcción de estufas ahorradoras de leña, respectivamente; como una iniciativa piloto con la finalidad de generar mecanismos de sostenibilidad ambiental a través del desarrollo de 21 parcelas agroforestales de 1 ha de extensión cada una (combinación de frutales en terrazas con cultivos anuales sembrados como barrera viva), generadoras de ingreso y protectoras del medio ambiente. Adicionalmente se construyeron 21 estufas ahorradoras de leña para disminuir la utilización de leña y la tala, y mejorar la salud de los habitantes, especialmente mujeres y niños. Como parte del proyecto se establecieron más de 4 km de maderables en linderos con un promedio de 150 m lineales por productor.

Parcelas agroforestales

El establecimiento de las 21 parcelas agroforestales se inició desde el mes de septiembre de 2009 con la selección de los sitios y diseño de siembra, algunas de ellas sembradas en ese momento con cultivos anuales (granos básicos), y se terminaron de establecer hasta finales del mes de diciembre. Se involucraron 25 productores a quienes se les dio capacitación en conservación y establecimiento de parcelas agroforestales quienes participaron en la selección de las parcelas como en el diseño de siembra de las mismas, teniéndose como resultado que el 68% sembraron 1 ha y el resto decidieron plantar solamente 0.5 ha. Las prácticas de conservación incluyeron la siembra de barreras vivas con plantas de piña (*Ananas comosus*), yuca (*Manihot esculenta*) y plátano (*Musa x paradisiaca* L.), además de la siembra en terrazas en sistema de cuadro, rectangular o triángulo de diferentes tipos de frutales como aguacate antillano y de altura (Hass), mango, naranja, limón, mandarina, nance, longan y coco. En el Cuadro 1 se presentan las cantidades y tipos de frutales que fueron distribuidos entre los beneficiados.

Cuadro 1. Parcelas agroforestales, cantidad y tipo de frutal distribuido por comunidad y beneficiario.

No.	Comunidad/productor	Frutales					Otros	
		Rambután (Coco)	Mango (Nance)	Plátano	Cítricos (Longan)	Aguacate Hass	Piña	Yuca
Santa Elena Viejo								
1	José A. Barrera	25	(10)	500	50	50	1500	-
2	José Luis López	25	5 (5)	500	60	25	-	-
3	Victoriano García	30	30	500	65	40	1500	1000
4	Emir Mendoza	25	-	500	30	25	-	-
	SubTotal	105	35 (15)	2000	205	140	3000	1000
Nueva Santa Elena								
5	Pedro Juan Escobar	25	-	500	65	50	1500	-
6	Marcos Escobar	20	-	300	25	25	750	-
7	Fredi Adani Melgar	25	20	500	72	30	1500	1000
8	Pascual Vásquez	20	-	300	25	25	750	500
	SubTotal	90	20	1600	187	130	4500	1500
Monte Alegre								
9	Marco T. Menjivar	25	-	500	52	50	750	-
10	Gonzalo Alemán	25	-	500	60	50	1500	-
11	Evaristo Alemán	25	-	500	60	50	-	-
	SubTotal	75	-	1500	172	150	2250	-
Buena Vista								
12	Walter Gómez García	30 (10)	13	500	75	45	1500	1000
13	Manuel J. Landaverde	25	(13)	500	50	50	1500	1000
14	Esteban Figueroa	30	10 (10)	500	50	30	-	1000
	SubTotal	85 (10)	23 (23)	1500	175	125	3000	3000
Guadalupe de Bañaderos								
15	Pedro F. Regalado	-	(10)	500	70 (10)	(50)	-	-
16	Edy Roberto Chicas	-	-	500	35 (10)	(30)	1500	-
17	José Oscar Mejía	-	(10)	500	80 (10)	(50)	1500	-
18	Ignacio Reyes	-	(5)	500	50	(25)	-	-
	SubTotal	-	(15)	1500	165 (20)	(105)	3000	-
Laguna de Bañaderos								
19	Virgilio Reyes H.	-	-	500	55	(50)	1500	1000
20	Gabriel Reyes H.	-	(10)	500	65	(50)	1500	1000
21	Gonzalo Hernández	-	-	300	50	(20)	-	-
22	Juan José Gómez	-	-	500	75	(25)	1500	1000
	SubTotal	-	(10)	1800	245	(145)	4500	3000
San José de Manchaguala								
23	Cándido Muñoz	25	-	500	65	50	-	-
24	Modesto Muñoz	25	-	500	65	50	800	1000
25	Wilmer López	25	-	500	65	-	-	-
	SubTotal	75	-	1500	195	100	800	1000
	Total	430 (10)	78 (63)	11,400	1344 (20)	645 (250)	21,050	9500

El área plantada con frutales por cada productor beneficiado varió entre 1 y 0.5 ha para un total de 21 ha plantadas.

Linderos con maderables

Los linderos fueron plantados con maderables como la caoba del atlántico (*Swietenia macrophylla*), cedro (*Cedrela odorata*) y San Juan de pozo (*Vochysia guatemalensis*), aunque originalmente el proyecto contemplaba 2 km de linderos, esta meta se duplicó hasta 4.2 km, por la densidad de siembra utilizada alrededor de las parcelas agroforestales (Cuadro 2).

Cuadro 2 Área agroforestal y metros lineales de linderos por productor beneficiado.

No.	Comunidad/productor	Área de parcela agroforestal (ha)	Linderos (m)
Santa Elena Viejo			
1	José A. Barrera	1	200
2	José Luís López	0.5	100
3	Victoriano García	1	200
4	Emin Mendoza	0.5	100
	Sub total	3	600
Nueva Santa Elena			
5	Pedro Juan Escobar	1	200
6	Marcos Escobar	0.5	100
7	Fredi Adani Melgar	1	200
8	Pascual Vásquez	0.5	100
	Sub total	3	600
Monte Alegre			
9	Marco T. Menjivar	1	200
10	Gonzalo Alemán	1	200
11	Evaristo Alemán	1	200
	Sub total	3	600
Buena Vista			
12	Walter Gómez García	1	200
13	Manuel de J. Landaverde	1	200
14	Esteban Figueroa	1	200
	Sub total	3	600
Guadalupe de Bañaderos			
15	Pedro F. Regalado	1	200
16	Edy Roberto Chicas	0.5	100
17	José Oscar Mejía	1	200
18	Ignacio Reyes	0.5	100
	Sub total	3	600
Laguna de Bañaderos			
19	Virgilio Reyes H.	1	200
20	Gabriel Reyes H.	1	200
21	Gonzalo Hernández	0.5	100
22	Juan José Gómez	0.5	100
	Sub total	3	600
San José de Manchaguala			
23	Cándido Muñoz	1	200
24	Modesto Muñoz	1	200
25	Wilmer López	1	200
	Sub total	3	600
	Total	21	4,200

Construcción de estufas ahorradoras de leña

Sobre este aspecto se realizaron dos talleres de 3 días cada uno para enseñar la metodología de construcción y uso de las estufas eco justa, y al mismo tiempo construir con los participantes entre 3 a 4 estufas por día. Los materiales para la elaboración de las estufas fueron comprados en el comercio local y distribuidos entre los productores para su elaboración.

El primer taller sobre estufas eco justa se desarrolló en la comunidad de Buena Vista el día 18 de noviembre de 2009 contando con la participación de 11 personas. El segundo taller se desarrolló en la comunidad de Laguna de Manchaguala, el día 24 de noviembre contando con la participación de 10 personas. Muchos de los productores seleccionados para las parcelas ya tenían estufa eco justa y hubo necesidad de beneficiar otras personas de la comunidad (Cuadro 3).

Cuadro 3. Lista de beneficiados con estufas eco-justa.

No.	Comunidad/beneficiario	Estufas construidas
Santa Elena Viejo		
1	Antolin Álvarez	1
2	Orlando Villena	1
3	María Eva Álvarez	1
	Sub total	3
Nueva Santa Elena		
4	Rosa Vega	1
5	Armando Escobar	1
6	María Elena Umaña	1
	Sub total	3
Monte Alegre		
7	Matilde Murcia	1
8	Victorina Lonis	1
9	Víctor Sánchez	1
	Sub total	3
Buena Vista		
10	Dunia Galdámez	1
11	Fidelina Hércules	1
12	Felícita Reyes	1
	Sub total	3
Guadalupe de Bañaderos		
13	Edy Roberto Chicas	1
14	Martha Adelina Chicas	1
15	Pedro Fernando Regalado	1
	Sub total	3
Laguna de Bañaderos		
16	Natividad Méndez	1
17	Pablo Gómez	1
18	Juana García	1
	Subtotal	3
San José de Manchaguala		
19	Gladis Muñoz	1
20	Wilmer López	1
21	Jenny Patricia Ramírez	1
	Sub total	3
	Total	21

3. FRUTALES SUBTROPICALES

Adaptación de variedades comerciales de litchi y longan a través de lotes demostrativos en zonas comprendidas entre los 800 y 1400 msnm

Durante el 2009 se le dio seguimiento fenológico a las plantas de litchi (*Litchi chinensis*) y longan (*Dimocarpus longan* Lour) establecidas desde hace varios años en parcelas demostrativas en diferentes zonas del país. No se reportaron nuevas siembras con litchi por lo que el área continúa siendo 8.2 ha, en su mayoría en Siguatepeque, Comayagua; y el resto en San Buenaventura, Cortés, y San Luis, Santa Bárbara. Tampoco se han introducido nuevas variedades (Cuadro 1).

Cuadro 1. Resumen de lotes demostrativos con cultivo de litchi

Nº	Productor	Lugar	Edad (años)	Area (ha)	Variedades
1	Cardenio Rosa	Siguatepeque	7	1	Waichi, Salathiel, Kwai mai pink y red
2	David Fiallos	Siguatepeque	2	3	Mauritius, Brewster, Sweet heart
3	David Yoder	Siguatepeque	7	0.6	Waichi, Groff, Salathiel, Kwai mai pink, y red
4	Feliciano Paz	San Buenaventura	7	0.5	Waichi, Salathiel, Kwai mai pink, red y Groff
5	Harry Rittenhouse	Siguatepeque	6	0.5	Waichi, Salathiel, Kwai mai pink y red.
6	María de Jesús Aranda	Siguatepeque	3	0.5	Waichi, Salathiel, Kwai mai pink y red.
7	Oscar Benítez	Siguatepeque	4	0.7	Waichi, Salathiel, Kwai mai pink y red.
8	Oswaldo Caballero	San Luis, S. B.	6	1.4	Brewster
Total				8.2	

Durante el 2008 hubo una buena floración en las plantas de litchi en la finca Los Naranjos; sin embargo, los daños causados por pájaros no permitieron realizar evaluaciones de cosecha. Tomando en cuenta este antecedente y de acuerdo con el productor se establecieron jaulas durante el 2009, cubriendo con malla metálica los árboles, logrando proteger la cosecha del daño de los pájaros y realizar las primeras evaluaciones con dos variedades de litchi. Los datos se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Características de los frutos de dos variedades de litchi.

No.	Detalle de datos	Variedades	
		Kwai mai pink	Groff
1	Peso promedio de frutos (g)	15.5	12.30
2	Peso promedio de pulpa (g)	6.30	8.20
3	Peso de semilla (g)	0.90	1.00
4	Peso de cáscara (g)	2.70	1.90
5	Diámetro de fruto (cm)	2.90	2.70
6	Diámetro de semilla (cm)	1.00	0.90
7	Grados Brix	20.50	20.20

Los datos muestran que no hay una diferencia marcada en cada de una de las variables evaluadas, es importante mencionar que son datos preliminares de la segunda cosecha, para observar tendencias más claras habrá que esperar los resultados de la cosecha 2010, además, comparar los datos con frutos producidos en otras zonas.

De manera similar, el seguimiento fenológico en las parcelas de longan no reportó aumento en el área de siembra, manteniendo las 2.9 ha reportadas el año anterior, localizadas en Siguatpeque, San Buenaventura y Yojoa. Las propietarios, zonas, edad de las plantaciones, áreas y variedades son mostradas en el Cuadro 3.

Cuadro 3 Resumen de lotes demostrativos con cultivo de longan.

Nº	Productor	Lugar	Edad (años)	Area (ha)	Variedades
1	Cardenio Rosa	Siguatpeque	7	1	Haew y Kohala
2	David Yoder	Siguatpeque	7	0.6	Haew y Kohala
3	Feliciano Paz	San Buenaventura	7	0.5	Haew y Kohala
4	Gilberto Rodríguez	Yojoa	7	0.5	Haew y Kohala
5	Oscar Benítez	Siguatpeque	4	0.3	Haew y Kohala
Total				2.9	

La cosecha de longan en el 2009 en Siguatpeque y Santa Bárbara fue afectada por la sequía supuestamente provocada por el fenómeno del “Niño”, provocando una pobre producción que no permitió la recolección de frutos y la evaluación de los mismos.

Avances y desarrollo en el cultivo de aguacate Hass

Durante el 2009 el Programa de Diversificación continuó trabajando con aguacate de altura variedad Hass en algunas zonas altas del país. Se apoyaron las iniciativas de varias instituciones realizando la caracterización edafoclimática de varios sitios para establecer nuevas áreas de cultivo. Simultáneamente se continúan realizando esfuerzos en la propagación del cultivo importando material vegetativo para suministrar plantas injertadas de calidad a los productores seleccionados. Para el éxito de este cultivo, se exige a los nuevos productores como requisitos mínimos que su terreno debe estar a una altura mayor de 1000 msnm y tener suelos profundos con texturas francas o franco arenosas en el perfil. Esta medida contribuye a disminuir los daños en la raíz del aguacate causados por el hongo *Phytophthora* sp., especialmente bajo condiciones de mal drenaje.

Para la selección y establecimiento de una plantación exitosa de aguacate Hass, las siguientes condiciones deben considerarse:

- Altura entre 1000 y 1800 msnm.
- Suelos francos, profundos con buen drenaje interno, preferiblemente con pendiente moderada.
- Disponibilidad de agua para riego.
- Clima fresco con buena distribución de la precipitación y sin exceso de humedad relativa, principalmente durante el periodo de floración.

La FHIA a través de sus dos centros de producción de plantas, uno en La Esperanza, Intibucá y otro en la Lima Cortés, continuó suministrando injertos a los productores de todo el país. En Honduras los departamentos con mayor área sembrada de aguacate Hass son El Paraíso, La Paz (Marcala), Santa Bárbara, Yoro, Francisco Morazán, Copan, Ocotepeque, Olancho y Cortés (El Merendón). Este trabajo se ha coordinado con MCA-EDA, USAID-RED, WWF y algunas municipalidades.

Como complemento al suministro de plantas y orientaciones técnicas a los productores se realizaron tres días de campo y demostraciones de poda de formación de aguacate Hass en El Paraíso, Francisco Morazán y La Paz. Durante el 2009 se vendieron 4,290 plantas de aguacate Hass equivalentes a 21 ha de nueva siembra y hasta diciembre se mantienen en crecimiento en vivero unas 2000 plantas. A nivel nacional se han sembrado hasta la fecha unas 220 ha de aguacate Hass (44,000 plantas).

Infestación forzada de litchi, *Litchi chinensis* L., con mosca de la fruta de importancia económica. DIV-ENT 07-03

Hernán R. Espinoza
Departamento de Protección Vegetal, FHIA

RESUMEN

La litchi, *Litchi chinensis*, ha sido identificada como una fruta con buen potencial para exportación al mercado norteamericano. Sin embargo, debido a restricciones por la presencia de moscas de la fruta en Honduras, actualmente la exportación no es posible. Estudios de campo realizados en Honduras indican que esta fruta no es hospedero natural de ninguna de las moscas de la fruta de importancia económica presentes en el país. En 2007 se iniciaron pruebas de infestación forzada en el Laboratorio de Entomología de la FHIA en La Lima, Cortés, utilizando el protocolo desarrollado anteriormente para rambután, que incluye seis tratamientos con combinaciones de litchi sana y litchi con pulpa expuesta con hospederos favoritos de las moscas *Ceratitis capitata* (*Coffea arabica*), *Anastrepha ludens* (*Citrus aurantifolia*) y *A. obliqua* (*Spondias mombin*). Se han realizado cuatro repeticiones completas del experimento, dos en 2007 y dos en 2008; en 2009 se hicieron dos repeticiones adicionales aunque solamente incluyendo *C. capitata* y *A. ludens*. En ninguna de las pruebas se han encontrado larvas en fruta de litchi, aún con la pulpa expuesta, mientras que se han encontrado larvas en los hospederos favoritos. Estos resultados indican que moscas fértiles capaces de infestar huéspedes apropiados no lo hacen en litchi aún en condiciones forzadas.

INTRODUCCION

Plantas de litchi, *Litchi chinensis* L., fueron introducidas a Honduras alrededor de 1930 en el Jardín Botánico de Lancetilla, de donde se ha diseminado al resto del país. Este cultivo ha tenido poca diseminación, actualmente hay en Honduras alrededor de 20 ha en producción, la mayoría en Siguatepeque, Comayagua. Análisis recientes desarrollados por el Programa de Diversificación de la FHIA indican que litchi, *Litchi chinensis* L., es una buena alternativa para diversificación en las zonas cafetaleras de Honduras, las cuales se han visto seriamente afectadas en algunos años por los bajos precios del café en el mercado internacional. Dado que la cantidad de fruta producida es poca, toda es consumida localmente.

Estudios de mercadeo realizados por la FHIA indican que esta fruta podría ser exportada a los Estados Unidos. Sin embargo, la exportación de frutas frescas 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 ál. 1991, Thomas et ál. 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.

El litchi se considera una fruta raramente infestada por la mosca del Mediterráneo (Thomas et ál. 2000) y en la literatura no hay reportes de especies de *Anastrepha* atacando esta fruta (Hernández-Ortiz 1992). Back y Pemberton (1918) indican que solo encontraron larvas de *C. capitata* en frutas con la pulpa expuesta por rotura de la cáscara causada por problemas fisiológicos o causado por otros animales; cuando expusieron frutas maduras, intactas a moscas dentro de un frasco, estas no lograron penetrar la cáscara con su ovipositor.

En estudios relacionados con la mosca del Mediterráneo que se realizaron en Hawai entre 1949 y 1985, en muestras de fruta de litchi no se encontraron frutos infestados por esta especie. (Liquido et ál. 1990). 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 ál. 2008).

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), información que eventualmente condujo a conseguir la admisibilidad de fruta fresca de rambután en el mercado norteamericano.

El objetivo del presente estudio es el de demostrar que la fruta de litchi no es un huésped de las moscas de la fruta de importancia económica reportadas en Honduras.

MATERIALES Y METODOS

Las pruebas se realizaron en el Laboratorio de Entomología de la FHIA en La Lima, Cortés, Honduras, siguiendo el protocolo desarrollado para rambután (Vásquez 2000), que para propósitos de comparación incluye el hospedero favorito de cada una de las especies estudiadas: café, *Coffea arabica*, para *C. capitata*, naranja agria, *Citrus aurantifolia*, para *A. ludens* y jobo, *Spondias mombin*, para *A. obliqua*. Las pruebas incluyen los siguientes tratamientos:

1. Litchi sin daño con moscas de la fruta.
2. Litchi con daño con moscas de la fruta.
3. Litchi sin daño con hospedero favorito con moscas de la fruta.
4. Litchi con daño con hospedero favorito con moscas de la fruta.
5. Litchi sin moscas de la fruta (control).
6. Hospedero favorito sin moscas de la fruta (control).

Se utilizaron moscas fértiles, criadas con dieta artificial, provenientes de los laboratorios de cría de Guatemala (*C. capitata*) y de México (*A. ludens* y *A. obliqua*) debido a que las poblaciones naturales de estas especies no coinciden con la maduración de litchi. Las pupas fueron colocadas en jaulas de 61 cm x 61 cm x 61 cm (0.227 m³), donde se mantuvieron a un promedio de 24 °C y 50% de humedad relativa. Al emerger se alimentaron con una mezcla de partes iguales de levadura torula y azúcar y se proveyó agua por medio de mechas sumergidas en frascos con agua. Las pruebas se iniciaron 10 días después de iniciada la emergencia para asegurar que las moscas habían alcanzado su madurez sexual.

Las frutas de litchi y las de los hospederos favoritos fueron protegidas en el campo para prevenir infestación natural por moscas de la fruta u otros insectos. Gajos enteros de fruta verde se cubrieron con bolsas de malla del poliéster Agryl® que se utiliza como cobertura flotante en cultivos. En el protocolo de rambután se utilizó toronja, *Citrus paradisi*, como hospedero favorito de *A. ludens* (Vásquez y Krigsvold 2004), la cual, en estas pruebas, se cambió por naranja agria que en condiciones naturales presenta mayores infestaciones de esta especie (Espinoza 1991).

En los tratamientos con litchi, cada unidad experimental tenía 20 frutas, de los hospederos favoritos se incluyeron 40 frutos de café, 15 de jobo ó 4 de naranja agria. En la fruta de litchi con daño se trató de simular el daño por desgarramiento de la cáscara que se produce cuando la fruta no se cosecha con cuidado. En cada fruta se cortó una sección cuadrada de cáscara, de aproximadamente un cm², pegada al punto de inserción del pedúnculo.

Las frutas fueron expuestas a la respectiva especie de mosca de la fruta en jaulas de acrílico transparente de 25.4 cm x 25.4 cm x 25.4 cm (0.016 m³) durante una semana. En cada jaula con moscas se colocaron 60 especímenes (30 hembras y 30 machos), que durante el período fueron alimentadas con la dieta descrita anteriormente. Las jaulas fueron inspeccionadas diariamente para retirar individuos muertos, los cuales fueron reemplazados por otro del mismo sexo para mantener constante la presión de oviposición.

Al completar el período de una semana, las frutas fueron sacadas y colocadas en cubetas individuales con aserrín seco, de pino, para cada unidad experimental y se mantuvieron hasta que la fruta se descompuso (aproximadamente 2 semanas) y luego se procedió a revisar los restos de fruta y el aserrín para buscar larvas y pupas que pudieran haber emergido de la fruta.

Debido a limitaciones de espacio en el laboratorio, en cada corrida solo es posible hacer dos repeticiones de los tratamientos. Hasta el momento se han realizado cuatro repeticiones, dos que se iniciaron el 2 de agosto de 2007 y dos que se iniciaron el 23 de junio de 2008.

RESULTADOS

En el 2009 se realizaron dos repeticiones con solamente las especies *C. capitata* y *A. ludens*, debido a que las pupas de *A. obliqua* fueron afectadas por exposición a frío durante el transporte desde Guatemala. Las pupas de *C. capitata* y *A. ludens*, aunque fueron expuestas a las mismas condiciones no fueron afectadas. Las frutas de litchi expuestas a ambas especies, con y sin daño, no fueron infestadas, pero si hubo infestación en los hospederos preferidos de estas moscas de la fruta. En café se obtuvieron 9 larvas de *C. capitata* de 40 frutas expuestas junto con litchi. En naranja agria se obtuvieron 7 larvas de 5 frutas expuestas junto con litchi. Cuando el café fue expuesto solo, no se obtuvo ninguna larva, mientras que con la naranja agria sola se obtuvieron 3 larvas de 5 frutas expuestas.

Estos resultados son similares a los observados en cuatro repeticiones realizadas anteriormente. En las primeras dos repeticiones (agosto de 2007), la infestación de *C. capitata* en café fue baja, con un total de 7 larvas en 160 frutos expuestos (0.04 larvas/fruto). La infestación de *A. obliqua* en jobo fue un poco más alta, con un total de 12 larvas en 60 frutas

expuestas (0.2 larvas/fruta). En naranja agria se encontraron un total de 16 larvas en 16 frutas expuestas.

En las dos repeticiones realizadas en junio-julio de 2008 se obtuvieron mejores niveles de infestación en los hospederos conocidos, registrándose 1.08 larvas de *C. capitata* por fruto de café, 2.72 larvas de *A. obliqua* por fruto de jobo y 5 larvas de *A. ludens* por fruto de naranja agria.

CONCLUSION GENERAL

Los resultados de estas pruebas confirman las observaciones de campo que indican que litchi no es hospedero natural ni forzado de ninguna de las moscas de la fruta incluidas en el estudio. Debido a que en 2009 no se pudo realizar la prueba con *A. obliqua*, en 2010 se harán dos repeticiones más para concluir el estudio y presentar el reporte final que ampare la solicitud de admisibilidad de litchi al mercado de los Estados Unidos.

LITERATURA CITADA

- Back, E. A. and C. E. Pemberton. 1918. The Mediterranean fruit fly in Hawaii. Bulletin No. 536. USDA, Washington, D. C.
- Espinoza, H. R. 1991. Monitoreo de poblaciones de moscas de la fruta del mango y su control. Estudios biológicos y ecológicos. Informe Técnico Anual 1990. Programa de Diversificación, FHIA, La Lima. pp. 22-27.
- Espinoza, H. R., A. Cribas y C. Valle. 2008. Monitoreo de moscas de la fruta en plantaciones de litchi en Siguatepeque, Comayagua y El Progreso, Yoro durante 2007. Informe Técnico Anual Programa de Diversificación FHIA. La Lima, Cortés. pp. 13-18.
- Hernández-Ortiz, V. 1992. El género *Anastrepha* Schiner en México (Díptera: Tephritidae): Taxonomía, distribución y sus plantas huéspedes. Instituto de Ecología. Sociedad Mexicana de Entomología. Xalapa, Veracruz. 162 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.
- Vásquez, L.A. y D. Krigsvold. 2000. Evidencia adicional que *Nephelium lappaceum* no es hospedante natural de tres especies de moscas de la fruta en Honduras. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología. 67: 63-68.

4. FRUTALES TROPICALES

Resultados de producción y venta de plantas frutales del vivero establecido en La Lima, Cortés

El vivero de frutales manejado por el Programa de Diversificación en el Centro Experimental y Demostrativo ‘Phil R. Rowe’ (CEDEPRR) ubicado en Guaruma 1, La Lima, Cortés, continuó durante el 2009 con la propagación y comercialización de diferentes frutales tropicales. Las principales frutas propagadas fueron cítricos (limones, toronjas, naranjas, mandarinas, pomelos, kumquat), mangos (Haden, Tommy Atkins, Irwin, Ataulfo, Kent, Lancetilla), aguacates antillanos (*Persea americana*) de las variedades Simmonds, Choquete, Belice, selección FHIA, Meléndez, Wilson Popenoe y Booth 7. Adicionalmente se prepararon otros frutales de interés como: nances, zapotes, caimitos, guanábanas, mamones, etc.

También como apoyo a la diversificación agrícola de las zonas altas de Honduras y para contribuir con la sustitución de importaciones de aguacate Hass, se utilizó inicialmente como porta injerto el aguacate criollo anisado y criollo de raza guatemalteca que crecen silvestres en el país a más de 1000 msnm. Para este propósito se obtuvieron en la temporada de producción unas 10,000 semillas de aguacate de altura en Santa Bárbara e Intibucá.

La demanda por variedades de frutales injertos como la guanábana, el marañón y la carambola, ha ido en crecimiento en el 2009, lo mismo que el interés por los acodos aéreos de litchi (*Litchi chinensis*) y longan (*Dimocarpus longan*). En todos los frutales que se propagan por injertos el primer paso es la preparación de patrones o porta injertos. Esta actividad demora un periodo de seis meses a doce meses. Durante el 2009 se prepararon 70,000 patrones para la injertar diferentes especies de frutales.

Producción de plantas en el vivero

Los ingresos generados por la venta de plantas en el vivero correspondientes al 2009 fueron de L. 1,793,210.00. (7.37% menos que el año anterior). En el Cuadro 1, se muestra el detalle por producto vendido. El mes del año con mayor volumen en ventas correspondió a septiembre. Los productos con el más alto volumen en ventas fueron: cítricos, plantas de coco, aguacate antillano, aguacate Hass, y mango. Entre los cítricos el mayor volumen de venta se tuvo con el limón persa.

Cuadro 1. Desglose de ventas por producto del vivero de frutales 2009.

Tipo de planta	Plantas	Ingresos (L.)
Coco	8,821	396, 970.00
Aguacate Hass	4,290	235, 950.00
Aguacate Antillano	6,435	289, 607.50
Cítricos	6,137	492, 095.50
Mango	2,770	124, 650.00
Otros frutales	156	67, 930.00
Varios		186, 007.00
Total		1,793, 210.00

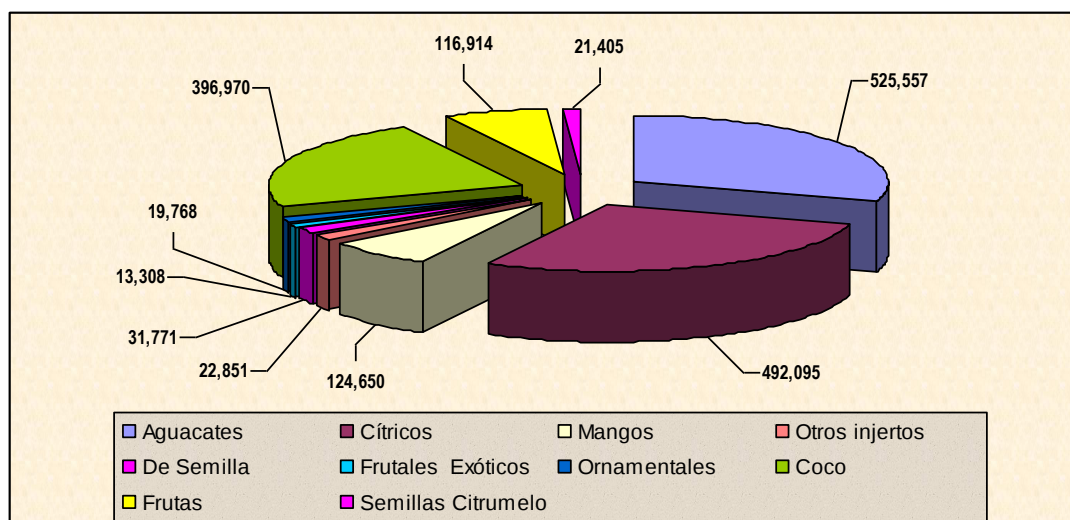


Figura 1. Desglose de la venta anual del vivero 2009.

Abono orgánico

Durante el 2009 casi un 90% de las actividades en este campo estuvieron destinadas a la capacitación mediante talleres a estudiantes en el vivero y a productores beneficiarios del proyecto Gota Verde localizados en El Negrito, Yoro. Durante las capacitaciones se hizo énfasis en la preparación de compost y bocashi, utilizando como materia prima ingredientes de la zona con el fin de abaratar el costo de los abonos. La producción de abono orgánico (compost) durante el 2009 fue de 200 quintales.

Huerto madre de cocoteros

Con el apareamiento del Amarillamiento Letal del Cocotero (ALC), las plantaciones de cocoteros de la variedad “Alto del Atlántico” fueron diezmadas poniendo en precario la alimentación de numerosas familias garífunas. Como una medida para solventar en parte el problema el Programa de Diversificación introdujo un lote de 800 plantas de coco de la variedad Enano Malasino Amarillo con 85% de resistencia al ALC, con las que se plantó un huerto madre en Guaruma 1, La Lima, Cortés, en el 2000. La finalidad del proyecto es suministrar material confiable a los productores interesados para repoblar las plantaciones perdidas de la variedad ‘Alto del Atlántico’, especialmente en el litoral atlántico y en las Islas de la Bahía.

En la plantación original de cocos se ha reportado en años anteriores entre 2-3% de mortalidad; sin embargo, durante el 2009 este porcentaje se incrementó a un 12%. Las causas de mortalidad se han atribuido al ataque de insectos como el picudo del coco (*Rhynchophorus palmarum* L.), el nematodo (*Bursaphelenchus cocophilus*) que es el causante de la enfermedad del anillo rojo, y últimamente a un daño de bacterias que causa la pudrición del cogollo de la palmera de coco y un caso de ALC, comprobado por el laboratorio de la Universidad Zamorano.

Durante el 2009 se vendieron 8,821 plantas equivalentes a una siembra de 50 ha, y 18,480 nueces. A diciembre de 2009 había en existencia un total de 4,000 plantas listas para la venta. Entre los planes para el 2010 se tiene programado la siembra de 1 ha de otra variedad de cocotero, posiblemente la denominada “Alto del Pacífico” procedente de México, para tener otra alternativa para los productores.

Monitoreo de moscas de la fruta en tres plantaciones de mangostín (*Garcinia mangostana* L) en el departamento de Atlántida durante 2009. DIV-ENT 07-02

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

RESUMEN

Investigaciones de mercado indican que el mangostín tiene buen potencial, tanto como fruta fresca como para la extracción de antioxidantes de la cáscara. En octubre de 2005 se inició el monitoreo de moscas de la fruta en mangostín estableciendo dos trampas en una plantación en el Jardín Botánico de Lancetilla, Atlántida. En el 2006 se agregaron dos trampas establecidas en Santiago, Tela y dos en el CADETH, La Masica, Atlántida. En el 2009, en ninguno de los sitios se registraron capturas de Mosca del Mediterráneo. En el Jardín Botánico de Lancetilla, se capturaron 39 *Anastrepha ludens*, distribuidas durante todo el año, con niveles menores de 0.10 moscas/trampa/día (MTD). También se capturaron 14 *A. obliqua*, 3 *A. serpentina* y 8 *A. striata*. En Santiago se registró la captura de 2 *A. ludens*, 7 *A. obliqua*, 3 *A. serpentina* y 4 *A. striata*, mientras que en el CADETH se registró la captura de 9 *A. ludens*, 5 *A. obliqua* y 4 *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.

INTRODUCCION

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

Al igual que otras frutas tropicales, el riesgo por infestación de moscas de la fruta es la principal barrera para su exportación a los Estados Unidos. Thomas et ál. (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 fue 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.

MATERIALES Y METODOS

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, establecida en los predios del Jardín Botánico de Lancetilla, municipio de Tela, Atlántida. En junio de 2006 se establecieron otras dos en una plantación de mangostín ubicada en la aldea Santiago, Tela, propiedad del Sr. David Reyes y dos adicionales en el Centro Agroforestal Demostrativo del Trópico Húmedo (CADETH), La Masica, Atlántida.

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 4 meses. La torula, (Bio-Serv, Frenchtown, NJ 08825 <http://www.insectrearing.com/index.html>) se mezcló con ácido bórico (3%) y se utilizó 15 g 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 4 meses, según las recomendaciones del fabricante.

RESULTADOS

En Lancetilla, durante el 2009 se capturó un total de 64 especímenes de moscas de la fruta: 39 de *A. ludens*, 14 de *A. obliqua* 3 de *A. serpentina* y 8 de *A. striata*. Al igual que en años anteriores, las capturas de *A. ludens* estuvieron distribuidas durante el año y no se observa un patrón de capturas que podría estar asociado a mangostín (Figura 1). Esta población de *A. ludens* parece estar asociada a cítricos establecidos en el predio y alrededores del Jardín Botánico.

En las trampas establecidas en Santiago y el CADETH, las capturas durante el 2009 fueron esporádicas y no se observa un patrón que pudiera asociarse a mangostín (Figuras 2 y 3). En Santiago se registró la captura de 2 *A. ludens*, 7 *A. obliqua*, 3 *A. serpentina* y 13 *A. striata*, mientras que en el CADETH se registró la captura de 9 *A. ludens*, 5 *A. obliqua* y 4 *A. striata*.

CONCLUSION GENERAL

Los datos de trapeo obtenidos en el 2009 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 xanthones: medical abstracts. Online URL <http://livingbyheart.tripod.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/mangosteenabstracts.pdf>. Visitado 26 de enero de 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, Vienna. 47 pp.

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.

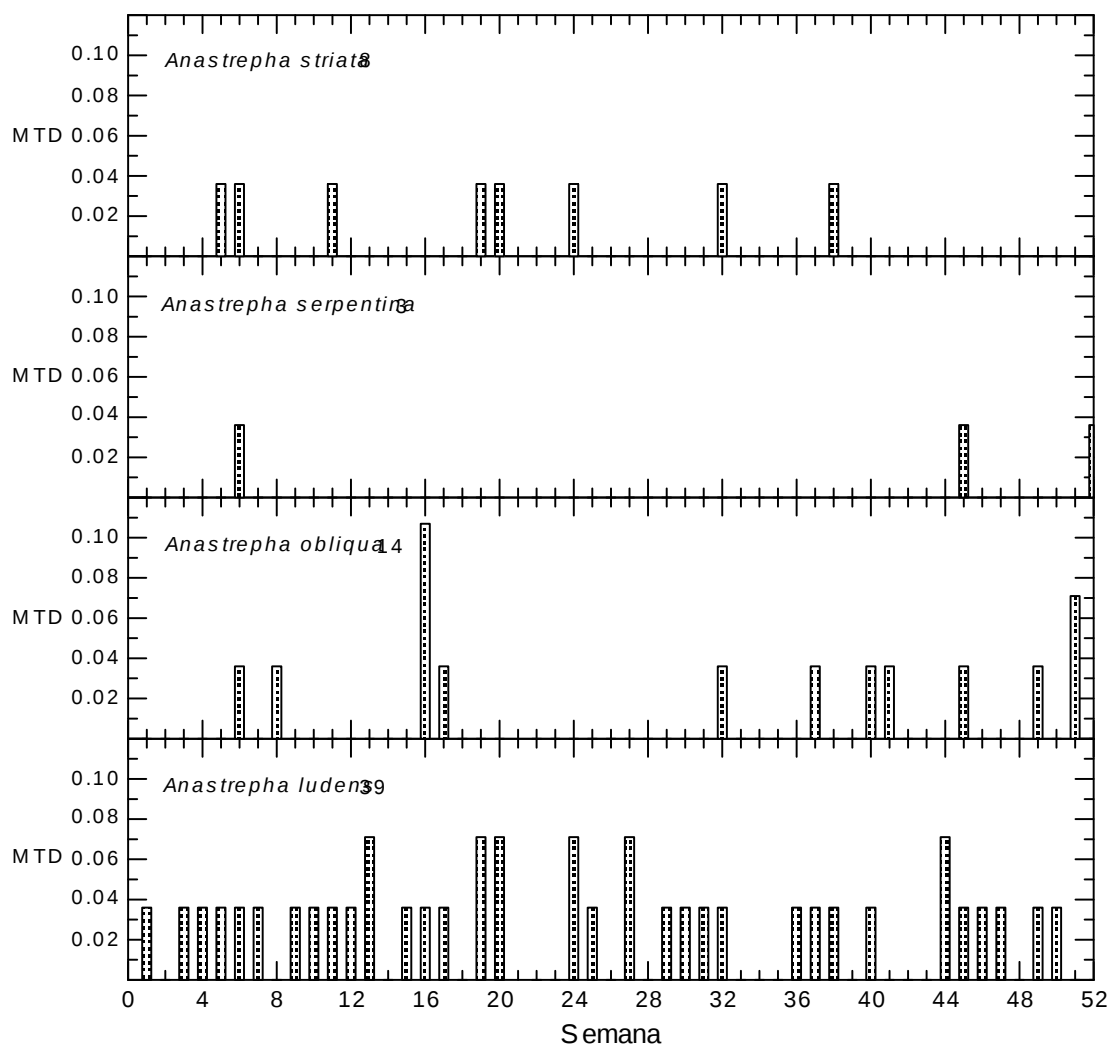


Figura 1. Promedio de moscas/trampa/día registrado en plantación de mangostín. Jardín Botánico de Lancetilla, Tela, Atlántida. 2009.

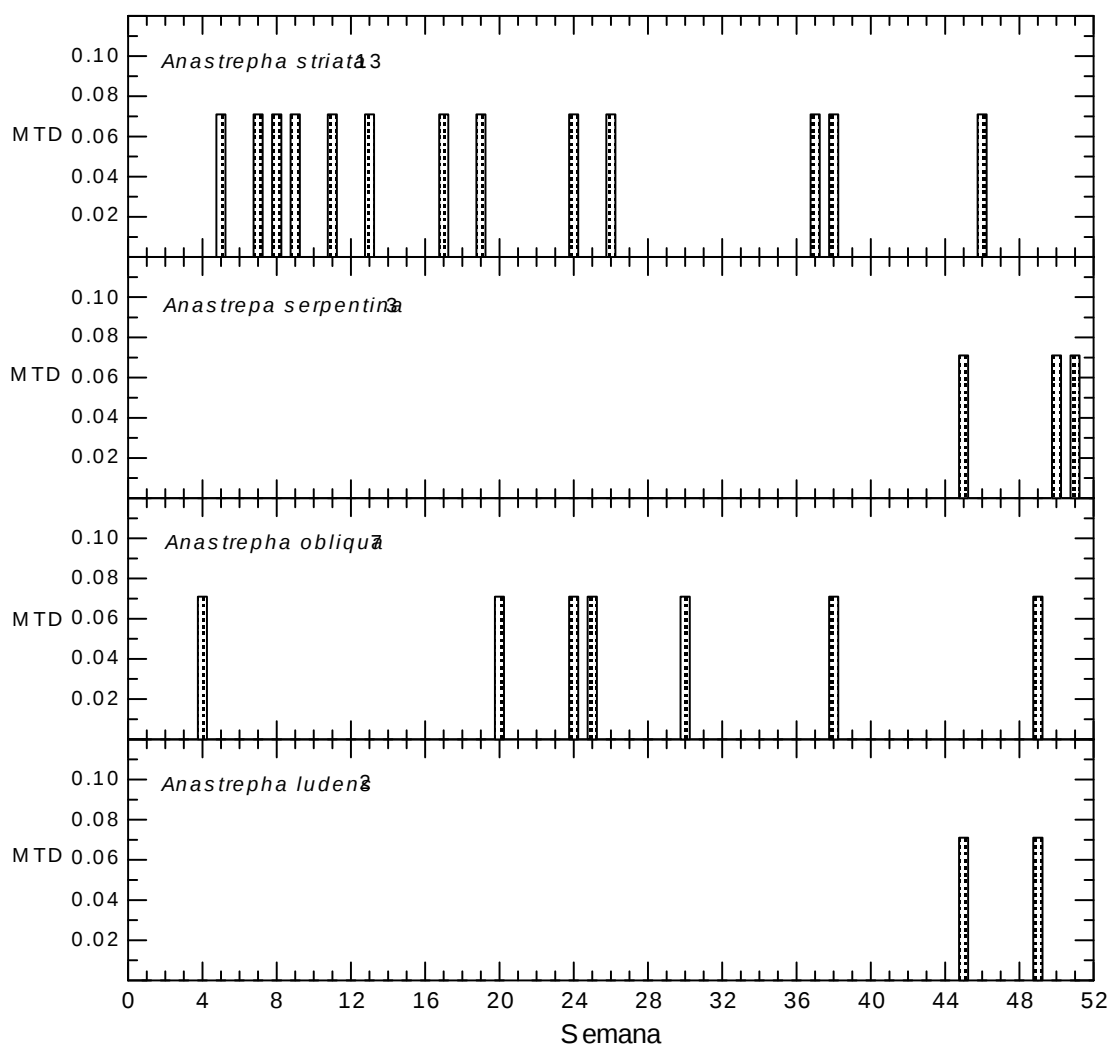


Figura 2. Promedio de moscas/trampa/día registrado en plantación de mangostín del Sr. David Reyes. Santiago, Tela, Atlántida. 2009.

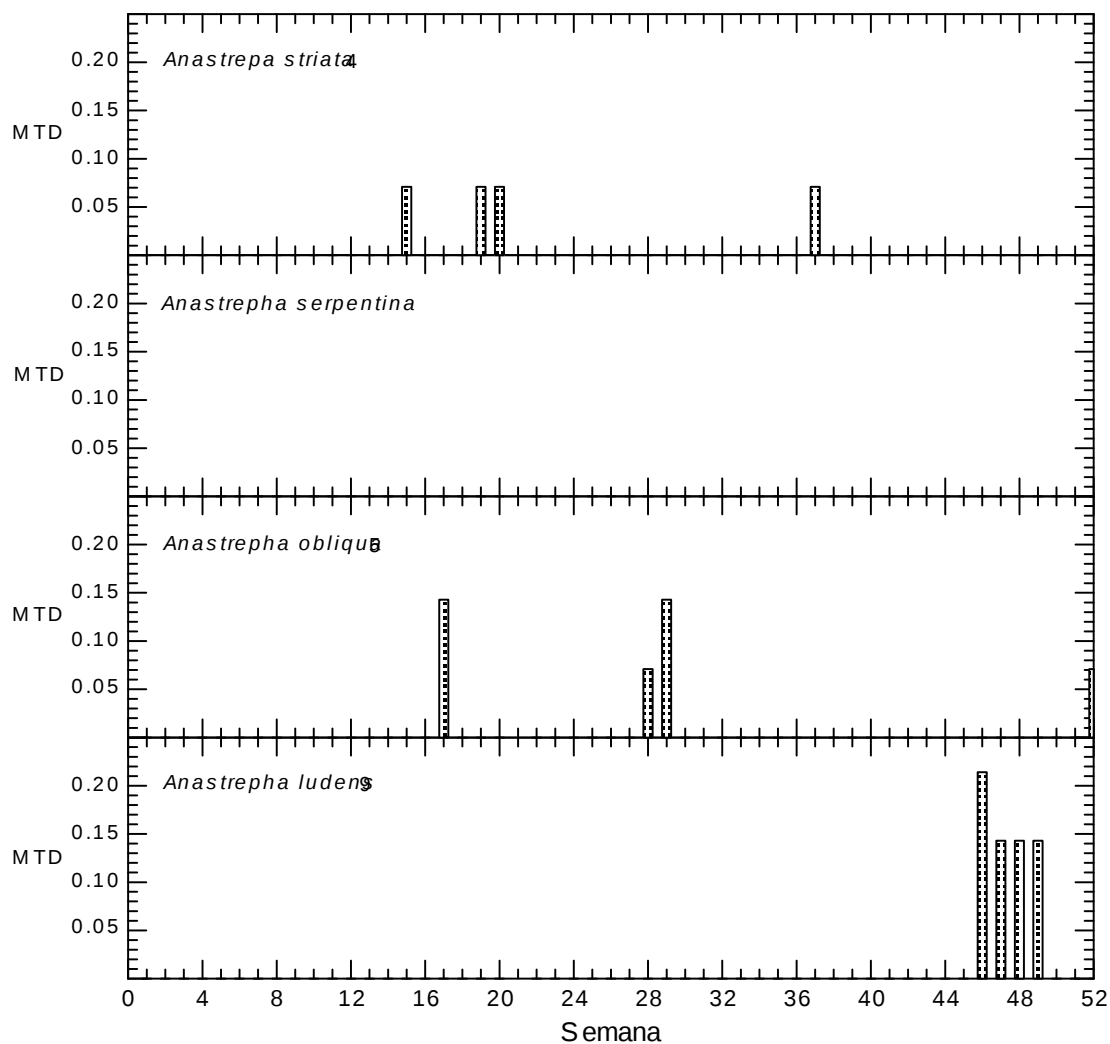


Figura 3. Promedio de moscas/trampa/día registrado en plantación de mangostín. CADETH, La Masica, Atlántida. 2009.

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, FHIA

RESUMEN

En 2004 se reportaron varios casos de la enfermedad del anillo rojo en el huerto madre de coco, variedad Enano Amarillo Malasino, establecido en el Centro Experimental y Demostrativo ‘Phillip Ray Rowe’ (CEDPRR), Guaruma, La Lima, Cortés, con el propósito de producir semilla para replantar las áreas de cocos nativos perdidos por efecto del Amarillamiento Letal del Cocotero (ALC). En julio de 2004 se inició un trampeo intensivo (cuatro trampas por hectáreas) utilizando una feromona de agregación del picudo *Rhynchophorus palmarum*, el vector del nematodo causante de la enfermedad anillo rojo. En 2009 se registró la captura de 76 picudos, con un promedio de 0.073 picudos/trampa/semana, similar al observado en 2008, pero más bajo que el observado en los años anteriores. Desde que se inició el trampeo intensivo no se han presentado más casos de anillo rojo. Durante el año se reportaron tres plantas afectadas por picudo de 51 plantas muertas. Las restantes plantas fueron afectadas por pudrición del cogollo y ALC. Debido a problemas de evaluación tardía de las plantas no se pudo determinar con exactitud el número de plantas afectadas por estas enfermedades.

INTRODUCCION

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

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

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

Como resultado de la detección de la enfermedad Amarillamiento Letal del Cocotero (ALC) en Honduras y la consecuente muerte de miles de cocoteros en el litoral atlántico, la FHIA estableció en el Centro Demostrativo y Experimental ‘Phillip Ray Rowe’ (CEDPRR), Guaruma, La Lima, Cortés un huerto madre de coco Enano Amarillo Malasino, que es tolerante a la enfermedad, con el objetivo de producir semilla para resembrar las áreas devastadas por el ALC.

En el 2004 se reportaron varios casos de muerte de plantas del huerto madre de cocoteros asociados al complejo picudo del coco-anillo rojo, por lo que se tomó la decisión de establecer un trapeo intensivo con feromona y así minimizar la incidencia de este problema. A continuación se reportan las experiencias obtenidas en el desarrollo de esta estrategia.

MATERIALES Y METODOS

El huerto madre de coco tiene un área de 4.5 ha, con plantas sembradas a 7.5 m en cuadro, para un total de 800 plantas. El trapeo se inició en julio (semana 28) de 2004, cuando se colocaron 20 trampas distribuidas uniformemente en toda el área a razón de cuatro trampas por hectárea, 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

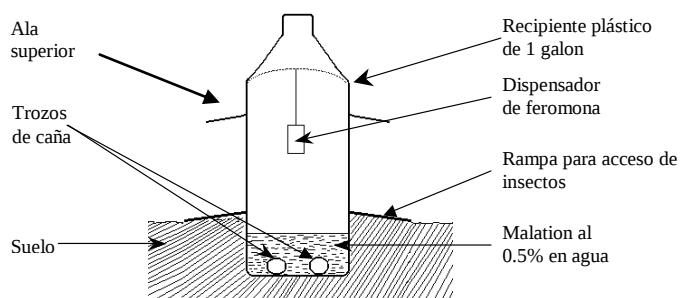


Figura 1. Diagrama de la trampa activada con feromona y trozos de caña para el trapeo intensivo del picudo del coco.

agua para matar los picudos atraídos. La parte inferior de la trampa va enterrada en el suelo, facilitando la entrada de los insectos y para evitar que la trampa sea volteada (Figura 1). Como atrayente se utilizó la preparación comercial de feromona Combolure® (ChemTica Internacional, San José, Costa Rica, <http://www.chemtica.com>) con trozos de caña de azúcar, que aumenta la eficiencia del atrayente (Chichilla y Oehlschlager 1992).

La feromona viene formulada en bolsitas de un plástico que permite la liberación lenta del atrayente, con una duración de tres a cuatro meses. Debido a las altas temperaturas prevalecientes en la zona, el atrayente es reemplazado cada tres meses. La caña se corta en trozos que pueda caber en la trampa y se “machacan” para favorecer la fermentación (recomendación del fabricante de la feromona) y así mejorar la atractividad. La caña es

reemplazada por caña fresca cada dos semanas. Las trampas son revisadas semanalmente, registrándose el número de individuos capturados.

RESULTADOS

Durante 2009 se capturó un total de 76 picudos, con las capturas oscilando alrededor de un promedio de 0.073 picudos/trampa/semana (Figura 2), valor inferior al promedio general observado desde que se inició el trapeo intensivo. Este promedio es similar al observado en 2008, mostrando una tendencia a la reducción en capturas (Figura 3). En 2009 se observó un número similar de semanas sin capturas que en 2008 y más alto que los años anteriores (Figura 4). Durante el año se reportó la muerte de 51 plantas, con solamente tres que presentaban daños de picudo. Algunas plantas mostraron síntomas de pudrición del cogollo, aparentemente causado por una bacteria que induce una pudrición mal oliente. Sin embargo, se encontraron plantas afectadas por ALC, que fue confirmado en la Universidad Zamorano.

La determinación de la cantidad de plantas afectadas por estos patógenos no fue posible debido a que algunas plantas fueron examinadas cuando ya tenían varias semanas de haber muerto y no fue posible determinar la causa. Desde el inicio del trapeo no se ha reportado ningún caso de anillo rojo.

En Brasil, el uso de esta técnica ha reducido la incidencia de anillo rojo en cocoteros a menos de 5% por año. (Oehlschlager et ál. 2002), lo que coincide con lo observado en esta actividad. Aunque la mortalidad por picudo y anillo rojo ha disminuido, ha habido un incremento sustancial en muertes por pudrición del cogollo y en 2009 se detectaron plantas muertas por ALC.

CONCLUSION GENERAL

La disminución en capturas de picudos y el número de plantas afectadas por este insecto y la ausencia de plantas afectadas por anillo rojo y picudo muestran la efectividad del trapeo con feromona. Sin embargo, han surgido los problemas de pudrición del cogollo y ALC que están causando pérdida significativa de plantas.

Para 2010 se pretende examinar las plantas afectadas en cuanto se detecten síntomas para determinar la causa de mortalidad.

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. CAB 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.

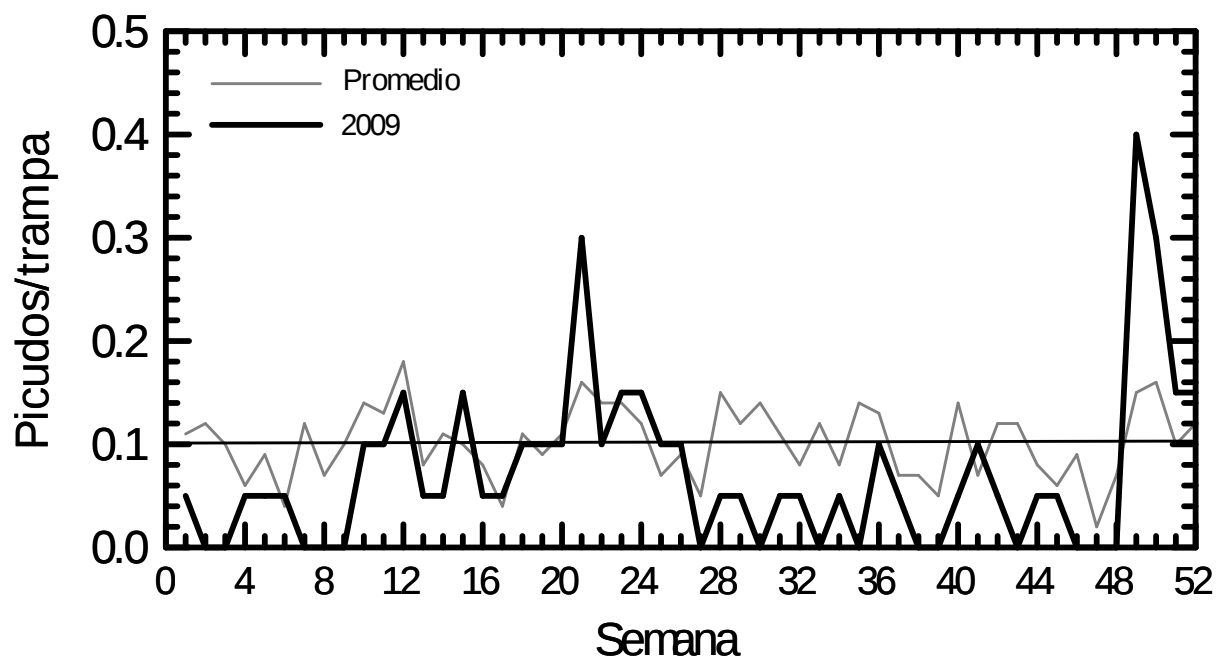


Figura 2. Promedios semanal histórico y de 2009 de capturas del picudo del coco, *Rhynchophorus palmarum* en trampas con feromona establecidas en el huerto madre de coco. CEDPRR, Guaruma, La Lima, Cortés. Enero-diciembre de 2009.

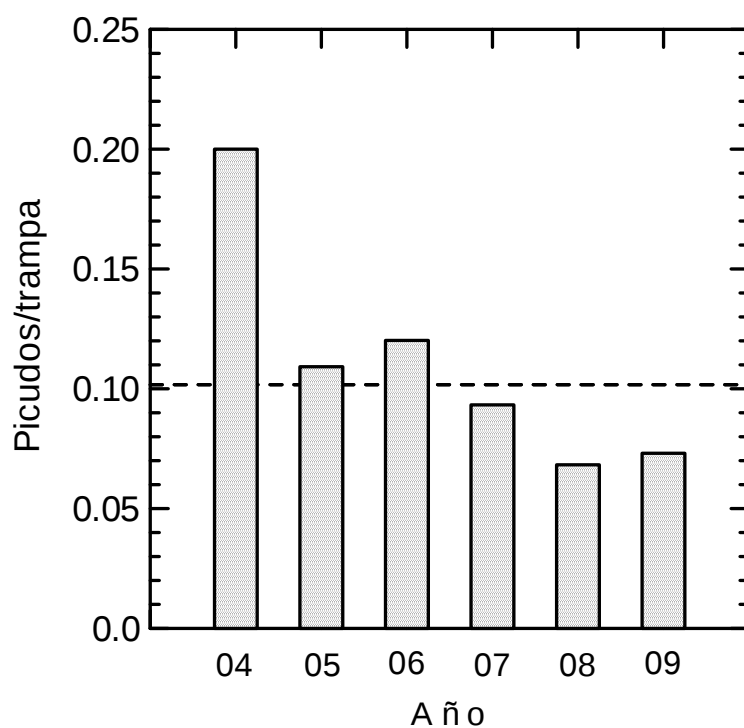


Figura 3. Promedio anual de capturas del picudo del cocotero, *Rhynchophorus palmarum*, obtenidos en trampeo intensivo con feromona en el huerto madre de coco. CEDPRR, Guaruma, La Lima, Cortés. Enero-diciembre de 2009.

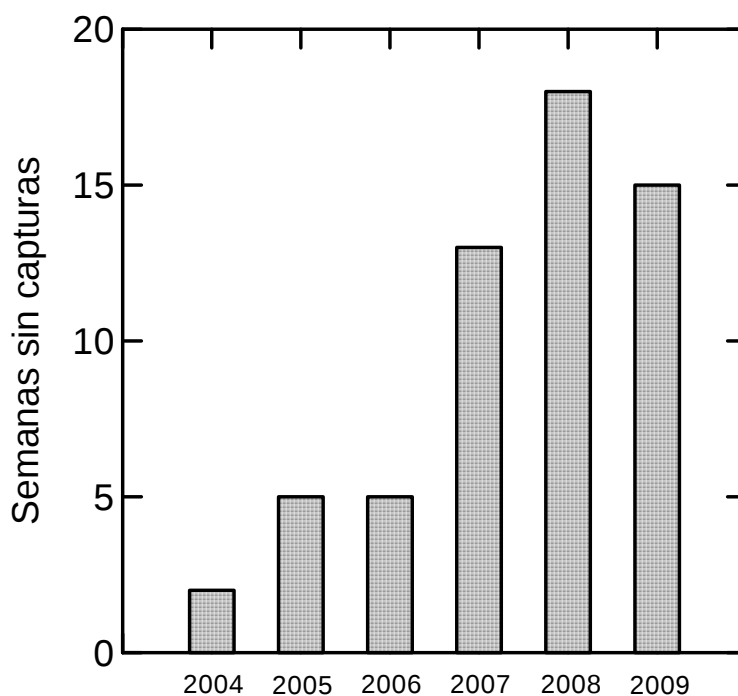


Figura 4. Número de semanas por año en las que no se han registrado capturas del picudo del cocotero, *Rhynchophorus palmarum*, en el huerto madre de coco. CEDPRR, Guaruma, La Lima, Cortés. 2004-2009.

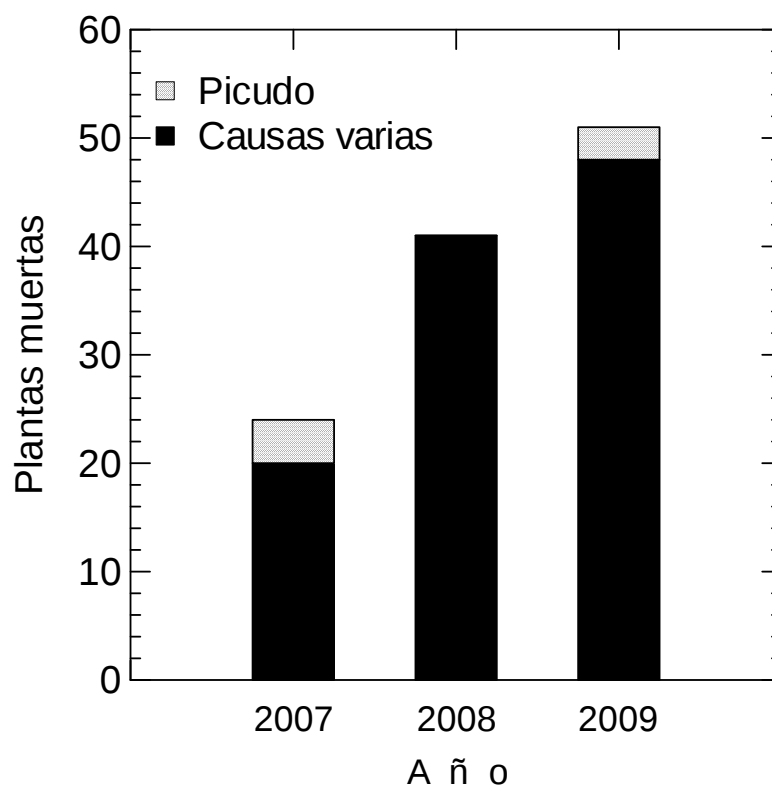


Figura 5. Mortalidad de plantas de observada en el huerto madre de coco. CEDPRR, Guaruma, La Lima, Cortés. 2007-2009.

El cultivo de rambután (*Nephelium lappacearum*)

En el 2009 se continuó apoyando el cultivo de rambután principalmente en aspectos técnicos relacionados al manejo agronómico y cultural. La poda es un aspecto importante en este cultivo y se hicieron demostraciones prácticas en dos fincas de productores en Tela y La Masica, Atlántida. Se apoyó a la Asociación Hondureña de Productores y Exportadores de Rambután (AHPERAMBUTAN) en aspectos relacionados con la poda y fertilización de las plantaciones de rambután, con el objetivo de obtener mayor cantidad de producto y de mejor calidad.

Como parte de la colaboración a la asociación se establecieron los dos ensayos siguientes, que están en proceso de ejecución:

1. Poda de formación de rambután. Establecido en El Jaral, Yojoa, Cortés.
2. Niveles de fertilización en rambután. Establecido en la Finca Pompeya en La Masica, Atlántida.

Durante la temporada 2009, tal como se había pronosticado, hubo un incremento en la producción de rambután que permitió la exportación de 53,000 cajas de 2.27 kg (58% más que el año anterior), equivalentes a 120.31 t de fruta al mercado norteamericano. Cuatro empresas fueron las responsables de los envíos a los Estados Unidos: Viveros Tropicales, S.A., EXVECO, Inversiones Mejía y AHPERAMBUTAN.

Continuando con los seminarios de fortalecimiento regional en el cultivo de rambután, en septiembre de 2009 se realizó el III Seminario Internacional sobre el cultivo de rambután en la Escuela Agrícola Regional del Trópico Húmedo (EARTH), Costa Rica, con la participación de productores de Colombia, Guatemala, Costa Rica y Honduras. Durante el seminario hubo presentaciones magistrales sobre poda, fertilización y poscosecha presentadas por invitados procedentes de Tailandia y Filipinas. Por Honduras se hizo la presentación de los avances que se tienen en materia de poda de rambután.

Evaluación de la cera Prolong y bolsa Xtend® RA4 en la vida de almacenamiento y anaquel de rambután (*Nephelium lappaceum* L.) var. R-134. DIV-POS 08-01

RESUMEN

La fruta del rambután es muy susceptible a las pérdidas de humedad causada por daños mecánicos o por diferentes cambios de humedad relativa que circunda la fruta, así como por las altas temperaturas, lo que provoca el cambio de color de los espineretes. La fruta fue obtenida de la finca del señor Román Mancía en La Masica, Atlántida. Se comprobó el efecto de la cera Prolong en concentración del 3% como recubrimiento de la fruta y la Bolsa Xtend RA4 para uso en atmósfera modificada, estos dos tratamientos fueron los promisorios de investigaciones anteriores. La fruta fue lavada, luego desinfectada en solución de cloro a 50 ppm y empacada en cajas de 2.5 kg. El tratamiento con Prolong fue aplicado a la fruta por inmersión por 15-20 segundos. La fruta que fue colocada en la bolsa Xtend recibió el tratamiento normal de fruta de exportación y posteriormente fue colocada a 12.0 °C y 85.0-90.0% de humedad relativa. Los resultados indican que el tratamiento con cera Prolong al 3% presentó 10 días de almacenamiento y 3 días de anaquel con mejor apariencia que el tratamiento control (con 6 días de almacenamiento y 2 días de anaquel). Ambos tratamientos presentaron menor apariencia con respecto al tratamiento con bolsa Xtend. Con esta bolsa se extendió a 16 días de almacenamiento y 5 días de vida de anaquel.

INTRODUCCION

El rambután (*Nephelium Lappaceum* L.) es un árbol nativo de Malasia e Indonesia (Ochse et ál. 1976, Lamski et ál. 1987, Martín et ál. 1987, Walker, 1988, Watson 1988, Thindall et ál. 1994; Morera y Umaña 1996) y pertenece a la familia Sapindáceas. Está ampliamente distribuido en el sureste de Asia y es cultivado en Tailandia, Malasia, Vietnam, Filipinas, India y Sri Lanka, principalmente para el consumo de fruta fresca y para procesos industriales de enlatado (Watson 1988). Su cultivo se ha desarrollado exitosamente con un incremento de su importancia en África, Australia y América Central (Walker 1988, Watson 1988).

Según Ochse et ál. (1976) es una de las frutas más exquisitas y constituye toda una promesa para las áreas de baja altitud en los trópicos húmedos (Almeyda 1981). En Honduras fue introducido por la transnacional bananera United Fruit Company en 1917 al Jardín Botánico de Lancetilla, lo cual ocurrió mediante la búsqueda de germoplasma de plantas con potencial para la explotación comercial y exportaciones como fruta fresca.

El fruto de rambután es perecedero ya que los espiternos (espineretes) y el pericarpio se deshidratan y oxidan rápidamente en presencia de altas temperaturas y baja humedad relativa, lo que hace perder apariencia como el factor más importante en la comercialización. Se han realizado diversos estudios (Ortiz y Cordero, 1984, Weyers et ál. 1985) para reducir el cambio de color por pérdida de humedad, evaluando el efecto de bajas temperaturas, atmósfera modificada con diferentes coberturas plásticas, ceras de origen vegetal, antioxidantes y diversos tipos de empaque.

En presente estudio se hizo con el objetivo de evaluar dos tipos de cera para reducir la susceptibilidad al oscurecimiento de la fruta de rambután para la exportación, prolongando su vida de almacenamiento y de anaquel.

Tratamientos:

1. Aplicación de cera Prolong al 3.0%.
2. Bolsa Xtend® RA4.
7. Control (fruta con tratamiento comercial).

MATERIALES Y METODOS

La fruta fue lavada dos veces con agua a presión para la eliminación de insectos y desinfectada con una solución de cloro a 50 ppm. La cera Prolong al 3.0% fue adquirida de la compañía Fine Agrochemical de UK y aplicada por 15-20 segundos por inmersión, después se dejó escurrir y secar por quince minutos, luego la fruta fue empacada en cajas de 2.5 kg colocando una lámina de plástico de un mm de grosor sobre la fruta para evitar la deshidratación.

La fruta utilizada en el tratamiento con bolsa Xtend RA4 recibió el mismo manejo del tratamiento control, excepto la aplicación de cera. La fruta empacada fue trasladada bajo refrigeración a los cuartos fríos de FHIA en La Lima, Cortés, donde fue almacenada a 12.0 °C con 85-90% de humedad relativa.

Los tratamientos en el cuarto frío fueron distribuidos en los anaqueles en un diseño completamente al azar con 10 repeticiones siendo la unidad experimental una caja de 2.5 kg de fruta.

A los datos de pérdida de peso (g) se les hizo análisis de varianza, la comparación de medias se realizó por la prueba de rangos múltiples de Duncan ($P=0.05$) usando InfoStat versión 2008, y para la variable color, apariencia externa e interna se utilizaron escalas de valores determinados.

RESULTADOS

En el Cuadro 1 se presentan los resultados sobre el efecto de la cera Prolong al 3.0% sobre los espineretes y cáscara de la fruta de rambután, la cual mantuvo la apariencia en color de la fruta pero con los espineretes ligeramente deshidratados. La pérdida de peso fue menor en relación al tratamiento control pero superior al tratamiento con bolsa Xtend, y se obtuvieron 4 días más de almacenamiento en relación al control. La fruta en la bolsa Xtend perdió 62 g por caja, manteniendo muy buena apariencia de los espineretes y brindando 10 días más de almacenamiento que el control y 6 días más que la cera Prolong.

Cuadro 1. Efecto de la cera Pro-Long y la bolsa Xtend sobre la pérdida de peso, cambios de color y apariencia de rambután.

Tratamiento	Peso (g)		Color	Apariencia externa*	Vida de almacenamiento + vida anaquel (días)
	Inicial**	Final**			
Pro-long 3%	2,615 b	2,503 b (112)	Rojo	3	10 + 3
Xtend RA4	2,664 a	2,602 a (62)	Rojo	2	16 + 5
Testigo	2,543 c	2,410 c (133)	Rojo	3	6 + 2

* 1= Sin daño en los espineretes; 2= 25% del área de la fruta con daño en los espineretes; 3= 50% del área de la fruta con daño en los espineretes; 4= > al 75% del área de la fruta con daño espineretes y de color negro.

** Números seguidos por igual letra no presentaron diferencia significativa $P=(0.05)$.

No se observó crecimiento de hongos en los tratamientos con cera, únicamente en el tratamiento control. Los grados Brix de la fruta fueron de 18.0, 18.2 y 18.1 para los tratamientos con prolong 3.0% Xtend A5 y Testigo, respectivamente. No se presentó fermentación interna de la fruta en los tratamientos con cera Prolong 3.0% y bolsa Xtend RA4. El testigo presentó 5% de la fruta con daño externo.

CONCLUSIONES

Con la bolsa Xtend RA4 se pierde menos peso por caja, mientras que el tratamiento con la cera Pro-Long 3.0% presentó pérdida de peso de 112 g (80.6% más que la bolsa) y el tratamiento testigo perdió 133 g (115.2% más que la bolsa).

La bolsa Xtend presentó mejor apariencia externa manteniendo la fruta por 16 días de almacenamiento y 5 días de vida de anaquel.

Los grados Brix de la fruta fueron de 18.0, 18.2 y 18.1 para los tratamientos Prolong 3.0%, Xtend RA4 y Testigo, respectivamente, lo cual es muy similar entre sí.



Fruta antes de almacenamiento con bolsa Xtend RA4.



Fruta después de 16 días de almacenamiento con bolsa Xtend RA4.



Fruta con tratamiento control.

LITERATURA CITADA

- Almeyda N. 1981. Frutas tropicales: el rambután. Revista Cafetalera, ANACAFE 6 (203): 23-31.
- Laksmi, S.; Lam, F.; Mendoza, B.; Kosiyachinda, S.; Leong, C. 1987. Status of the rambutan industry in ASEAN. pp: 1-8. In: F. Lam and S. Kosiyanchinda (eds.). Rambutan fruit development, postharvest physiology and marketing in ASEAN. ASEAN Food Handling Bureau. Jakarta, Indonesia. 82 p.
- Martin, F.; Campbell, C.; Ruberté, R. 1987. Perennial edible fruits of the tropics: an inventory. U.S. Department of Agriculture. Handbook No. 642. 252 p.
- Morera, J.; Umaña, J. 1993. Catálogo de la colección misceláneas Jardín Botánico . Cabiria 7. Centro Agronómico Tropical De Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. 41 p.
- Ochse, J.; Soule, J.; Dijkman, J.; Wehlburg, C. 1976. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Volumen I. Editorial Limusa, México. 827 p.
- Ortiz, J.; Cordero, L. 1984. El rambután (*Nephelium lappaceum*); composición química del fruto y su conservación. Turrialba 34(2): 243-246.
- Thindall, D.; Menini, G.; Hoddder, J. 1994. Rambutan cultivation. FAO Plant production and protection paper 121. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Rome, Italy. 163 p.
- Walker, T.E. 1988. *Nephelium lappaceum*- Rambután. In: R.J. Gardner, S.H. Chaudri (eds.). The propagation of tropical fruit trees. C.A.B. International. Horticultural review No. 4. Farnham Royal, Slough, SL2 3BN, England. p. 518-529.
- Watson, J. 1988. Rambutan cultivars in north Queensland. Queensland Agricultural Journal. pp. 37-41.
- Weyers, J. D. B.; Jhoansen, L. G.; Ehler, S. W. 1985. Accurate estimation of stomatal aperture from silicone rubber impressions. New Phytologist. 101:109-11

5. OTRAS ACTIVIDADES

Informe de actividades del Proyecto Gota Verde Fase II

Introducción

Dentro del Proyecto Gota Verde Fase II el Programa de Diversificación ejecutó durante el periodo 2006-2009 algunas actividades de investigación estableciendo lotes demostrativos de cultivos de piñón (*Jatropha curcas*), higuierilla (*Ricinus comunis*), colza (*Brassica napus*) y girasol (*Helianthus annuun*), en sitios específicos de Comayagua, Yoro, Cortés e Intibucá.

Durante el último año se dio seguimiento principalmente a actividades con el cultivo de piñón, consolidando información sobre propagación, poda, control de malezas, manejo de parcelas en zonas de ladera y en cercas vivas. También se trabajó en el uso de cascarillas de diferentes oleaginosas para abonos y en la preparación de colección de variedades de piñón que serán plantadas en predios de BYSA como fuente de material vegetativo sobresaliente para futuros ensayos, siembras o venta de semilla. Además, se realizaron capacitaciones en aspectos de cosecha.

Parcelas de piñón establecidas durante el periodo 2006-2007 en el sector de Sulaco, Yoro

a. Flor Azul

Este lote de 1.71 ha está situado a 3 km al noreste de Sulaco, Yoro. Los suelos son de textura arenosa que en la mayor parte del tiempo han sido dedicados a la siembra de maíz. La plantación de piñón fue establecida el 8 y 12 de agosto de 2006 con la variedad ‘India salvadoreña’ utilizando distanciamientos de 3.0 m x 2.0 m para una población de 1,667 plantas/ha.

La preparación de suelos consistió en un pase de arado y dos pases de rastra. El lote no tiene riego y las plantas a pesar del verano no se defoliaron durante el primer año; luego de la limpieza y para conservar la humedad, las malezas cortadas fueron depositadas al pie de las plantas.

Las plantas de este lote comenzaron a producir el 16 de enero de 2007 (época seca) y como consecuencia de la falta de humedad únicamente se hicieron 6 cortes (2 en enero y 4 en febrero) cosechando 8.4 kg de semilla, equivalentes a 4.91 kg/ha (Cuadro 1).

Cuadro 1. Cosecha de semilla de piñón en Flor Azul, Sulaco, Yoro durante el 2007.

Número de corte	Fecha de corte	Semilla cosechada (kg)
1	16 de enero	1.14
2	17 de enero	0.14
3	3 de febrero	2.50
4	9 de febrero	1.28
5	12 de febrero	1.64
6	20 de febrero	1.70
Total		8.40

En mayo de este mismo año, con las primeras lluvias la plantación comenzó una nueva floración y el primer corte se realizó el 4 de agosto concluyendo el 13 noviembre para un total de ocho cortes durante los cuales se logró cosechar 61 kg de semilla, (42.83 kg en el lote fertilizado y 18.17 kg para el lote no fertilizado), equivalentes a 35.67 kg/ha (Cuadro 2).

Cuadro 2. Cosecha de semilla de piñón en Flor Azul, Sulaco, Yoro durante el 2007.

Número de corte	Fecha de corte	Semilla cosechada por lote (kg)	
		Fertilizado	No fertilizado
1	4 de agosto	2.04	0.91
2	10 de agosto	7.27	3.86
3	14 de agosto	3.52	2.16
4	21 de agosto	3.18	1.14
5	1 de octubre	6.59	3.63
6	2 de octubre	6.93	1.59
7	13 de octubre	6.37	3.29
8	13 de noviembre	6.93	1.59
Total		42.83	18.17

Durante los primeros meses de 2008, se lograron hacer cuatro cortes, logrando cosechar 23.63 kg de semilla (17.16 kg en el lote fertilizado y 6.47 en el lote no fertilizado), equivalentes a 13.82 kg/ha (Cuadro 3).

Cuadro 3. Cosecha de semilla de piñón en Flor Azul, Sulaco, Yoro durante el 2008.

Número de corte	Fecha de corte	Semilla cosechada por lote (kg)	
		Fertilizado	No fertilizado
1	2 de enero	6.37	3.29
2	2 de febrero	2.72	-
3	4 de febrero	5.57	-
4	5 de febrero	2.50	3.18
Total		17.16	6.47

En el mes de agosto 2008 el lote de Flor Azul fue entregado a su dueño para su seguimiento comercial, por lo tanto los datos de aquí en adelante son reportados como un monto total por lote, sin diferenciación entre lote fertilizado y el que no recibió fertilizantes. Las cantidades de semilla reportadas durante las cosechas de 2008 y 2009 fueron las siguientes:

- Cosecha 2008: 171.36 kg por lote, equivalentes a 100.21 kg/ha.
- Cosecha 2009: 217.73 kg por lote, equivalentes a 127.33 kg/ha.

b. El Pueblito

Este lote de 0.77 ha, está situado a 3 km de Sulaco, Yoro. Fue sembrado con piñón variedad 'India salvadoreña' el 26 y 27 de julio 2006 en un suelo de textura franco arcillosa que fue

preparado con arado y rastra, dedicado anteriormente a siembras de maíz y tomate. El distanciamiento utilizado fue de 3.0 m x 2.0 m para una población de 1,667 plantas/ha.

Aunque este lote no recibió irrigación, está situado muy cerca de un río y su siembra temprana permitió a las plantas alcanzar un buen tamaño antes de la época de verano. Por lo tanto, inició la floración a los 3 meses después del trasplante, realizando cinco cortes en diciembre de 2006 cosechando 18.18 kg de semilla, equivalentes a 23.62 kg/ha (Cuadro 4).

Cuadro 4. Cosecha de semilla de piñón en El Pueblito, Sulaco, Yoro durante el 2006.

Número de corte	Fecha de corte	Peso de semillas cosechadas (kg)
1	6 de diciembre	2.27
2	18 de diciembre	3.64
3	19 de diciembre	8.07
4	23 de diciembre	1.68
5	29 de diciembre	2.53
Total		18.19

Similar a lo que ocurrió con el lote de piñón establecido en Flor Azul, en El Pueblito y durante el 2007 se dio continuidad a la cosecha, realizando cinco cortes entre enero y febrero para un total de 30.87 kg de semilla/ha. Los datos de esta cosecha se presentan en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Cosecha de semilla de piñón en El Pueblito, Sulaco, Yoro durante el 2007.

Número de corte	Fecha de corte	Peso de semillas cosechadas (kg)
1	6 de enero	4.54
2	12 de enero	5.91
3	17 de enero	2.95
4	27 de enero	7.79
5	7 de febrero	2.58
Total		23.77

Durante el 2007 la plantación de piñón de El Pueblito inició nueva floración durante mayo y la cosecha en agosto, extendiéndose hasta noviembre, realizando un total de 12 cortes en el lote fertilizado y siete cortes en el lote no fertilizado, logrando obtener 130.79 kg y 41.93 kg de semilla, respectivamente, equivalentes a 224.31 kg/ha (Cuadro 6).

Cuadro 6. Cosecha de semilla de piñón en El Pueblito, Sulaco, Yoro durante el 2007.

Número de corte	Fecha de corte	Semilla cosechada por lote (kg)	
		Fertilizado	No fertilizado
1	4 de agosto	2.50	1.82
2	17 de agosto	7.04	6.59
3	10 de septiembre	-	6.93
4	15 de septiembre	3.07	-
5	19 de septiembre	7.27	-
6	20 de septiembre	12.27	-
7	22 de septiembre	12.16	-
8	24 de septiembre	-	5.45
9	13 de octubre	18.64	-
10	15 de octubre	13.75	10.23
11	27 de octubre	17.73	8.18
12	14 de noviembre	10.11	-
13	15 de noviembre	9.77	2.73
14	16 de noviembre	16.48	-
Total		130.79	41.93

Durante enero de 2008 se hizo un solo corte logrando obtener 2.5 kg en el lote fertilizado y 1.93 kg para el lote no fertilizado, equivalentes a 5.75 kg/ha. En agosto el lote fue entregado a su dueño para su seguimiento comercial por lo tanto los datos de aquí en adelante son reportados como un monto total por lote sin diferenciación si se fertilizó o no. Las cantidades de semilla reportadas durante las cosechas de 2008 y 2009 fueron las siguientes:

- Cosecha 2008: 112.27 kg por lote, equivalentes a 145.8 kg/ha.
- Cosecha 2009: 172.27 kg por lote, equivalentes a 223.75 kg/ha.

Parcela de piñón establecida durante el 2007 en Comayagua

Durante mayo de 2007 se estableció en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH) de la FHIA, localizado en el valle de Comayagua, una parcela de 0.46 ha con piñón, variedad ‘Cabo Verde’, tecnificada con riego por goteo en asocio con camote morado (*Ipomoea batata*) de la variedad ‘Bush Bok’ de origen sudafricano.

El piñón (*Jatropha curcas*) fue sembrado bajo condiciones de invernadero en bandejas el 10 de mayo, utilizando como sustrato una mezcla de Promix y suelo, colocando una semilla por agujero. A los 4 días se inició la germinación y 6 días después estaba completada la misma (plantitas con altura de 15 cm).

El suelo arcilloso se preparó con arado y rastra, conformando las camas de siembra separadas a 1.5 m entre sí, con una altura de 0.20 cm. El lote de terreno fue dividido en dos parcelas. En el primer lote de 2,600 m² se hizo el trasplante el 30 de mayo de 2007, y en el segundo lote de 2,000 m² se realizó la siembra directa el 9 de junio de 2007. En ambos lotes se utilizaron distanciamientos de 2 m entre plantas y 3 m entre líneas.

Al plantar el piñón cada 3 m quedaba una cama intermedia vacía, por lo que se sembró camote (cultivo exportable) el 16 y 17 de mayo utilizando esquejes de 20 cm de largo enterrados en forma horizontal sobre la cama, para ofrecer al productor una alternativa tecnificada de corto plazo (4 meses) mientras el cultivo de piñón comenzaba a producir.

La poda de formación en el piñón (eliminación de la yema apical a 0.40 m) en ambos lotes se realizó el 1 de agosto de 2007 (2 meses después del trasplante). Durante el desarrollo del cultivo se aplicó riego por goteo y fertilización a través del sistema de riego. La plantación comenzó su floración a finales de agosto de 2007. La cosecha se inició 4 meses después y concluyó en septiembre de 2008.

Durante el periodo de cosecha se hicieron 12 cortes. Se registraron datos de peso (kg) de la fruta seca, peso de la cáscara y peso de la semilla. El total de semilla beneficiada por lote fue de 105.16 kg para el lote de trasplante (404.46 kg/ha) y 58.60 kg para el lote multiplicado a partir de semilla (293.00 kg/ha). Los datos de la cosecha se muestran en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Cantidad de semilla de piñón cosechada en el CEDEH, Comayagua, Comayagua durante el 2007-2008.

Número de corte	Fecha de corte	Trasplante	Siembra directa
		(kg)	
1	2007 18 de diciembre	15.64	7.73
2	2008 21 de enero	31.54	7.27
3	30 de abril	11.36	7.27
4	15 de mayo	2.78	5.14
5	28 de mayo	5.34	4.29
6	25 de junio	0.97	1.96
7	30 de junio	7.16	2.59
8	4 de julio	4.54	4.34
9	12 de agosto	19.69	9.69
10	26 de agosto	2.27	4.23
11	10 de septiembre	2.59	1.22
12	23 de septiembre	1.14	2.87
Total		105.16	58.60

Durante la temporada 2009, ambos lotes lograron su floración durante febrero e iniciando su producción el 14 de mayo.

Concluida la cosecha, durante la cual se hicieron 11 cortes, el rendimiento de semilla fue de 80.41 kg para el lote de trasplante, equivalentes a 309.27 kg/ha y 132.99 kg para el lote de siembra directa, equivalentes a 664.95 kg/ha (Cuadro 8).

Cuadro 8. Cantidad de semilla de piñón cosechada en el CEDEH, Comayagua, Comayagua durante el 2009.

Número de corte	Fecha de corte	Trasplante	Siembra directa
		(kg)	
1	14 de mayo	0.00	0.57
2	16 de mayo	4.09	7.50
3	9 de junio	4.09	17.73
4	6 de julio	15.12	37.70
5	17 de julio	26.00	27.60
6	28 de julio	12.73	13.98
7	15 de agosto	1.30	0.60
8	3 de septiembre	2.70	1.70
9	27 de octubre	2.05	6.14
10	5 de noviembre	3.90	6.60
11	7 de noviembre	8.43	13.87
Total		80.41	132.99

Parcela de piñón establecida durante el 2006 en Guaruma I, La Lima, Cortés

Este lote de piñón fue establecido en terrenos de la FHIA en Guaruma I, La Lima, Cortés, el 16 octubre de 2006. Las plantas sembradas fueron de la variedad Cabo Verde, provenientes de dos fuentes: semillas de Nicaragua obtenidas en septiembre de 2006 y plantas de Guatemala compradas en octubre de 2006. El lote de 0.57 ha fue inicialmente limpiado a mano, luego nivelado y preparado con dos pases de rastra el 20 de septiembre de 2006.

La siembra se hizo utilizando distanciamiento de 2.0 m x 3.0 m. Durante el trasplante se aplicó 2 onz/planta de la fórmula 12-24-12 para favorecer el crecimiento rápido de las plantas. El terreno utilizado presenta suelos con textura arcillosa de fuente aluvial que se rajan durante el verano por lo que mantienen poca humedad.

Durante el desarrollo de la plantación se hicieron tres podas de formación, eliminando en la primera (9 de febrero, 2007) la yema apical a una altura de 60 cm, para formar dos y tres ramas. En la segunda poda (18 abril, 2007) se eliminaron los chupones debajo de los 60 cm y se descoparon las dos o tres ramas para formar el esqueleto de las plantas. En la tercera poda (26 de junio, 2007) se realizó únicamente el deschuponado para evitar dañar la floración presente en ese momento.

La plantación tuvo su primera floración en enero de 2007 y 3 meses después comenzó la cosecha (24 abril), continuando hasta diciembre, realizándose un total de 24 cortes, lo que permitió cosechar 471.47 kg/ha (Cuadro 8).

Cuadro 8. Cantidad de semilla de piñón cosechada en Guaruma I, La Lima, Cortés, 2007.

Número de corte	Fecha de corte	Peso (kg)
1	24 de abril	4.89
2	16 de mayo	5.68
3	8 de junio	4.77
4	26 de junio	14.34
5	3 de julio	2.73
6	11 de julio	6.48
7	18 de julio	5.82
8	3 de agosto	12.50
9	15 de agosto	7.27
10	21 de agosto	9.40
11	24 de agosto	2.41
12	4 de septiembre	6.82
13	7 de septiembre	3.01
14	10 de septiembre	5.45
15	12 de septiembre	11.50
16	19 de septiembre	10.88
17	26 de septiembre	11.08
18	3 de octubre	11.19
19	10 de octubre	14.94
20	17 de octubre	23.86
21	24 de octubre	44.77
22	31 de octubre	9.64
23	3 de diciembre	27.95
24	12 de diciembre	11.36
Total		268.74

Un último corte fue realizado el 9 de enero de 2008 el cual fue contabilizado en la cosecha 2008. Nuevamente la plantación entró en floración en mayo 2008, realizando tres cortes desde agosto a diciembre (Cuadro 9), totalizando 100.98 kg/ha de semilla.

Cuadro 9. Cantidad de semilla de piñón cosechada en Guaruma I, La Lima, Cortés, 2008.

Número de corte	Fecha de corte	Peso (kg)
1	9 de enero	0.91
2	7 de agosto	6.36
3	24 de septiembre	37.00
4	4 de diciembre	13.29
Total		57.56

Durante el 2009 la poda realizada a las plantas y las condiciones climáticas adversas con poca precipitación (fenómeno del “Niño”), incidieron en una baja en la producción. La floración se

inició en abril y el primer corte se realizó en julio, completando únicamente tres cortes para una cosecha de 46.14 kg/ha (Cuadro 10).

Cuadro 10. Cantidad de semilla de piñón cosechada en Guaruma I, La Lima, Cortés, 2009.

Número de corte	Fecha de corte	Peso (kg)
1	2 de julio	2.27
2	20 de octubre	15.45
3	2 de diciembre	8.58
Total		26.30

Según la fenología del cultivo en los primeros meses del año, aprovechando que las plantas han perdido casi todo su follaje y para incentivar una nueva floración, sería oportuno realizar una poda de mantenimiento, eliminando las puntas de las plantas de piñón que sobrepasen 1.80 m de altura.