



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

INFORME TÉCNICO 2013

PROGRAMA DE DIVERSIFICACIÓN



La Lima, Cortés, Honduras, C.A.
Marzo de 2014.



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

INFORME TÉCNICO 2013

PROGRAMA DE DIVERSIFICACIÓN

630

F981 Fundación Hondureña de Investigación Agrícola
Programa de Diversificación: Informe Técnico 2013/
Fundación Hondureña de Investigación Agrícola.-- 1a ed.--
La Lima, Cortés: FHIA, 2014
25 p. : il.

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

630—dc20

INFORME TÉCNICO 2013

PROGRAMA DE DIVERSIFICACIÓN

Edición y reproducción realizada en el
Centro de Comunicación Agrícola de la FHIA

La Lima, Cortés, Honduras, C.A.
Marzo de 2014

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

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	1
II. ASISTENCIA TÉCNICA Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	2
2.1. Frutales subtropicales.....	2
2.2. Especies.....	3
2.3. Frutas tropicales	6
2.4. Frutales exóticos.....	8
2.5. Venta de plantas de frutales	9
III. INVESTIGACIÓN.....	11
3.1. Poda de formación y determinación de la capacidad productiva del rambután. DIV-09-01	11
3.2. Confirmación del agente causal del cáncer del tallo de rambután y evaluación de productos químicos para su control. DIV-FIT 10-01	12
3.3. 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.....	18
IV. OTRAS ACTIVIDADES.....	22
4.1. Proyecto de asistencia técnica en la subcuenca del río Manchaguala.....	22
4.2. Producción sustentable de bálsamo de liquidámbar.....	23

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Eventos de capacitación sobre la producción de aguacate coordinados por el Programa de Diversificación durante el año. FHIA, 2013.	2
Cuadro 2. Nuevos genotipos de frutas exóticas añadidos a la colección de frutales exóticos del vivero en Guaruma 1 de la FHIA en La Lima, Cortés, Honduras, 2013.	3
Cuadro 3. Nuevas colectas de pimienta gorda adheridos a la colección del vivero en Guaruma 1 de la FHIA, La Lima, Cortés, en Honduras, 2013.	6
Cuadro 4. Comparación del tamaño de fruto entre clon normal y clon sobresaliente de pimienta gorda.	6
Cuadro 5. Empresas y cantidad de rambután exportado de Honduras en el 2012 y el 2013.	8
Cuadro 6. Cantidad y valor de la venta anual de plantas en el vivero de la FHIA en el CEDPR. 2013.	10
Cuadro 7. Venta anual de plantas del vivero en el 2012 y 2013. CEDPR, FHIA, 2013.	11
Cuadro 8. Diámetro del tallo y severidad de cáncer del tallo de rambután transcurrido el primer ciclo de aplicación de tratamiento con fungicidas en cinco sitios de la costa norte de Honduras.	16
Cuadro 9. Diámetro del tallo y severidad de cáncer del tallo en árboles jóvenes de rambután transcurridos dos ciclos de aplicación de tratamientos fungicidas en cinco sitios de la costa norte de Honduras. 2011-2012.	16
Cuadro 10. Diámetro del tallo y severidad de cáncer del tallo en árboles jóvenes de rambután transcurridos tres ciclos de aplicación de tratamiento fungicida en cinco sitios de la costa norte de Honduras. 2012-2013.	17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cosecha del fruto de pimienta gorda: A. Desgrane manual tradicional, B. Desgrane mejorado y C. Separación de residuos.....	4
Figura 2. Secado tradicional (izquierda) y usando secadora solar (derecha) de los granos de pimienta gorda.	5
Figura 3. Desarrollo de plantas de coco de la variedad Enano Verde de Brasil de un año de edad (izquierda) y dos años de edad (derecha), en el CEDEH. FHIA, Comayagua, Honduras, 2013.....	7
Figura 4. Desarrollo de plantas de coco Enano Verde de Brasil con un año de edad (izquierda) y dos años de edad (derecha) en el CEDPR en La Lima, Cortés, Honduras. 2013.....	7
Figura 5. Ventas mensuales en el vivero de FHIA en el CEDPR. 2013.	10
Figura 6. Cancros en tallo de rambután (A) causados por <i>Dolabra nepheliae</i> y abundante presencia de ascomas en las grietas de los cancros (B).	14
Figura 7. Diagrama de la trampa activada con feromona y trozos de caña para el trapeo intensivo del picudo del coco.	19
Figura 8. Promedios de capturas semanales del picudo del cocotero, <i>Rhynchophorus palmarum</i> , en 2006 y 2013 utilizando trampas con feromona establecidas en el huerto madre de cocotero en el Centro Experimental y Demostrativo “P. R. Rowe”, Guaruma, La Lima, Cortés.	21
Figura 9. Promedio anual de capturas del picudo del coco, <i>Rhynchophorus palmarum</i> , obtenidos en trapeo intensivo con feromona en el huerto madre de coco en el Centro Experimental y Demostrativo “P. R. Rowe”, Guaruma, La Lima, Cortés, 2004-2013.	22

ACRÓNIMOS

AHPERAMBUTÁN	Asociación Hondureña de Productores y Exportadores de Rambután.
ALC	Amarillamiento Letal del Cocotero.
APARFSS	Asociación de Productores de Recina, Agroforestal y Servicios Sociales.
APS	American Phytopathological Society (inglés). Sociedad Americana de Fitopatología.
Cacao FHIA/Canadá	Proyecto de Promoción de Sistemas Agroforestales de Alto Valor con Cacao en Honduras.
CADETH	Centro Agroforestal y Demostrativo del Trópico Húmedo.
CEDA	Centro de Entrenamiento de Desarrollo Agrícola.
CEDPR	Centro Experimental y Demostrativo ‘Phil R. Rowe’.
CEDEH	Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura.
COAPIGOR	Cooperativa Agrícola de Pimienta Gorda Ilima Limitada.
DICTA	Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria.
FAO	Food and Agriculture Organization (inglés). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
FHIA	Fundación Hondureña de Investigación Agrícola.
FINTRAC	Empresa estadounidense de consultoría para desarrollar soluciones para terminar con el hambre y la pobreza.
FRUTELA	Asociación de Productores y Exportadores de Frutas de Tela.
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (alemán). Agencia de Cooperación Internacional de Alemania.
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, México.
NATGEO	Programa de televisión de National Geographic.
NRSC	Natural Resource Stewardship Circle (inglés). Círculo Consejero de Recursos Naturales.
PROEXAG	Proyecto de Apoyo Tecnológico para las Industrias de Exportación de Centroamérica y Panamá.
PRONAGRO	Programa Nacional de Desarrollo Agroalimentario.
PRORENA	Programa de Fomento al Manejo Sostenible de Recursos Naturales y Desarrollo Económico Local.
Proyecto USAID-ACCESO	Proyecto financiado por USAID, ejecutado por FINTRAC que pretende mover hogares rurales viviendo en extrema pobreza afuera del umbral de pobreza y desnutrición en Honduras.
SAG	Secretaría de Agricultura y Ganadería.
USAID	United States Agency for International Development (inglés). Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional.
WWF	World Wildlife Fund (inglés), Fondo Mundial para la Naturaleza.

I. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción agrícola son afectados por el clima, mercados e innovaciones, de tal manera que es necesario adaptarse al nuevo contexto para mantener la rentabilidad, fuente de ingreso y competitividad como productores. El Programa de Diversificación continuamente es consultado por pequeños, medianos y grandes productores, así como inversionistas, sobre que cultivos, variedades y alternativas productivas son aptos y de mayor beneficio para una determinada región. Es así que el Programa busca y ofrece respuestas a las interrogantes de los productores a través de actividades de investigación y transferencia de tecnología. Durante el 2013 se dio seguimiento a estas actividades en beneficio de los productores de Honduras.

Una forma de apoyar al productor es ofreciendo planta de vivero de calidad. En este año se duplicó la oferta de plantas de cacao, pimienta gorda y árboles forestales (caoba y cedro) producidas en los viveros de la FHIA. Además, desde China se importó una variedad de litchi sin semilla y otra de longan, para analizarlas y evaluar su futuro potencial.

Durante el 2013 el Programa dedicó 80 % del esfuerzo a la transferencia de tecnología (proyectos, talleres y asesorías) y el resto a investigación. El segmento de proyectos incluyó:

1. Apoyo al WWF, para documentar las actividades realizadas durante el quinquenio (2009-2013) en la subcuenca del río Manchaguala, en El Merendón, Cortés. La cadena de televisión Fox filmó un video sobre esta experiencia para Coca Cola Internacional.
2. Por segundo año consecutivo se trabajó en el proyecto de extracción sustentable de bálsamo de liquidámbar financiado por el NRSC a través del PRORENA y la GIZ. Mediante el apoyo de la FHIA se logró enviar 772 kg de bálsamo a un comprador europeo para beneficiar a la APARFSS con mejor precio al de años anteriores.
3. También se dio seguimiento técnico a las estrategias al combate de la enfermedad del ALC con la evaluación de dos lotes de coco sembrados con la variedad Enano Verde de Brasil. Un lote en el CEDEH, Comayagua y en el CEDPR, Guaruma, Cortés; que ya comienzan a mostrar floración.

Durante el 2013 se participó en el desarrollo de cinco eventos de capacitación en colaboración con otros departamentos de FHIA, en temas tales como: producción de aguacate, que fue impartidos a un total de 58 productores en las zonas de El Paraíso, Comayagua e Intibucá, a solicitud de PRONAGRO-SAG; caracterización de suelos en Lempira, a solicitud del Proyecto USAID-ACCESO y un taller sobre propagación vegetativa de pimienta gorda para el Proyecto USAID-ACCESO en Ilama, Santa Bárbara.

II. ASISTENCIA TÉCNICA Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

2.1. Frutales subtropicales

Aguacate: variedad Hass

La variedad de aguacate Hass es una alternativa atractiva de producción en zonas cafeteras a más de 1,000 msnm, donde ocurren crisis recurrentes en la producción de café por la caída de precios y el ataque de enfermedades. Aunque hay pequeños huertos en todo el país, la mayor concentración está en las zonas altas de los departamentos de Santa Bárbara y El Paraíso. En este último, los miembros de la asociación de productores de aguacate Hass cuentan con huertos en producción con buenos rendimientos y alta calidad de fruto. Se estima que hay más de 500 ha cultivadas en el país, la mitad en producción —aun así, para suplir 80 % la demanda nacional se importa aguacate de México y Guatemala. El interés por el cultivo es tal que, se ha podido constatar que existen viveros comerciales con la variedad Hass al menos en cinco departamentos de Honduras. La FHIA fue pionera en la producción de plantas de este cultivo (Informe Técnico 2012, Programa de Diversificación FHIA).

Producción y venta de injertos

Para la producción de injertos de aguacate Hass, el vivero de FHIA utiliza tres patrones de aguacate seleccionados para altura: Mico, Anisado y Supte. En el año 2013 se produjo y vendieron 2,136 plantas injertadas de aguacate Hass (equivalente a 15.4 ha nuevas) a pequeños y medianos productores diseminados en el país. Con esto se ingresaron L. 177,815. Esto representa una disminución en la demanda con relación al año anterior.

Capacitación

La cadena de valor del aguacate contrató con recursos del proyecto PRONAGRO-SAG, tres cursos con la FHIA sobre producción de aguacate, dirigido a técnicos y productores de las zonas de El Paraíso, Comayagua e Intibucá (Cuadro 1).

Cuadro 1. Eventos de capacitación sobre la producción de aguacate coordinados por el Programa de Diversificación durante el año. FHIA, 2013.

Lugar	Fecha	Número de participantes		
		Mujer	Hombre	Total
1. El Paraíso, El Paraíso	17-19 julio	5	15	20
2. Comayagua, Comayagua	31 julio – 2 agosto	3	16	19
3. La Esperanza, Intibucá.	21-23 agosto	4	15	19
Total		12	46	58

Esta capacitación incluyó:

- Analizar la situación actual del cultivo de aguacate a nivel internacional y nacional, sus perspectivas en Honduras.
- Requerimientos agroecológicos del cultivo.
- Razas y variedades.
- Establecimiento y manejo de viveros.

- Sistemas de siembra y manejo agronómico.
- Cosecha y manejo poscosecha.
- Costos de producción y rentabilidad.
- Visitas de campo a lotes comerciales.

Las capacitaciones y prácticas de campo estuvieron coordinadas y a cargo del Programa de Diversificación. Además se contó con la colaboración de los departamentos de Protección Vegetal y Poscosecha, así como con el consultor independiente Ing. Antonio Romero.

Litchi y longan: nuevas adhesiones

La calidad y certeza de las plantas frutales producidas por la FHIA se garantiza por las colecciones de germoplasma que posee. Estas colecciones se actualizan y se aumentan constantemente con nuevas variedades que permita ampliar mercados y mantener una oferta de acuerdo al interés de los productores.

Durante los meses de junio y julio la producción de litchi procedente de El Progreso, Yoro, Siguatepeque y Comayagua entra el mercado nacional. Estos frutos son muy dulces pero con una proporción de semilla mayor que de pulpa. Sin embargo, un productor de frutales de Siguatepeque se enteró que en China se está promocionando una nueva variedad de litchi sin semilla y por su medio se trajeron algunas plantas para la colección de FHIA. La importación de planta a raíz desnuda se hizo en el mes de septiembre de 2013 y las plantas están en proceso de recuperación en el vivero de Guaruma 1 (Cuadro 2).

Cuadro 2. Nuevos genotipos de frutas exóticas ingresados a la colección de frutales exóticos del vivero en Guaruma 1 de la FHIA en La Lima, Cortés, Honduras, 2013.

Cultivo	Observación	Procedencia	Situación
Litchi (<i>Litchi chinensis</i>)	Sin semilla	China continental	En vivero
Longan (<i>Dimocarpus longana</i>)	China	China continental	En vivero

2.2. Especies

Pimienta gorda

La pimienta gorda [*Pimenta dioica* (L.) Merrill] pertenece a la familia de la Mirtácea y es de origen mesoamericano. Es un árbol leñoso que puede alcanzar en su madurez hasta 25 m de altura. Por ser una planta dioica (algunos árboles son macho y otros hembra) presenta un alto porcentaje de plantas improductivas (machos); sin embargo, este problema se resuelve plantando árboles injertados con yemas de árboles hembra. Las hojas y frutos son ricos en aceites aromáticos. La cosecha se realiza entre junio y agosto. La pimienta se usa principalmente en: perfumería, cosméticos, alimentos y medicina.

Antecedentes

Por más de 40 años, la pimienta gorda ha sido fuente de ingresos para muchas personas en el sector de Ilama, Santa Bárbara, aunque hay plantas diseminadas en todo el país. Hasta el 2010 el producto era comprado para ser exportado a Norteamérica y Europa.

De acuerdo a los últimos datos proporcionados por la cadena agroalimentaria de la pimienta gorda, hay más de 1,500 productores con 2,000 ha, en su mayoría en el municipio de Ilama, Santa Bárbara. El área de pimienta gorda ha crecido exclusivamente con plantas proveniente de semilla y no por injerto. Además, la calidad del producto no es buena porque se sigue utilizando técnicas rudimentarias de cosecha y manejo poscosecha (Figura 1).



Figura 1. Cosecha del fruto de pimienta gorda: A. Desgrane manual tradicional, B. Desgrane mejorado y C. Separación de residuos.

La mayoría de los productores siguen secando la pimienta de manera tradicional sobre mantas en el suelo, lo que demerita la calidad final de este producto. Sin embargo, los productores asociados en COAPIGOR ya están secando su producción utilizando secadores solares que ha fomentado el Proyecto USAID-ACCESO (Figura 2).



Figura 2. Secado tradicional (izquierda) y usando secadora solar (derecha) de los granos de pimienta gorda.

Propagación de pimienta gorda

La FHIA fue pionera en la propagación vegetativa de la pimienta gorda (Informe Técnico 2012, Programa de Diversificación FHIA). La técnica de propagación inicia con una selección rigurosa de los árboles maduros (árboles hembra, alta producción, frutos grandes y alto contenido de aceite aromático), de los cuales se obtiene yema a injertar sobre el patrón. Para preparar los patrones, la fruta madura es colocada en agua para eliminar la pulpa y poder disponer de semilla limpia. Se seleccionan las semillas de mayor tamaño. Las semillas se colocan en un semillero y las plantitas emergen a las 3-4 semanas. Luego las plantitas más vigorosas son puestas en bolsa con un buen sustrato por siete o más meses. Posteriormente utilizando yemas terminales de los árboles seleccionados se procede a injertar la yema en el patrón. Estas plantas injertadas están listas para llevarse al campo en cuatro o cinco meses. En el sector de Ilama se entrenó a una joven, hija de un productor, en el proceso de producción de injertos, los cuales son comercializados por el productor en la zona.

Durante la temporada 2012-2013 se produjeron un total de 4,000 injertos:

- 3,000 en la finca del Sr. Pedro Martínez, productor en Ilama, Santa Bárbara.
- 1,000 en los viveros de la FHIA en Guaruma, La Lima, Cortés.

Esta cantidad de injertos equivalen a 25.9 ha sembradas.

Nuevas colectas de pimienta gorda

En el banco de germoplasma en los viveros de la FHIA en Guaruma, La Lima, Cortés, se incluyó la pimienta gorda. Se ha logrado coleccionar dos clones caracterizados por su buena producción y aroma, en el municipio de Ilama, Santa Bárbara. Estos serán propagados y diseminados en el futuro (Cuadros 3 y 4).

Cuadro 3. Nuevas colectas de pimienta gorda incluidas a la colección del vivero en Guaruma 1 de la FHIA, La Lima, Cortés, en Honduras, 2013.

Tamaño de Fruto	Procedencia	Situación
Normal	Ilama, S. B.*	En vivero-campo
Gigante	Ilama, S. B.	En vivero-campo

* Departamento de Santa Bárbara, Honduras.

Cuadro 4. Comparación del tamaño de fruto entre clon normal y clon sobresaliente de pimienta gorda.

TIPO DE CLON	No. de frutos de la muestra	Diámetro promedio del fruto (mm)	Peso de la muestra (g)
Clon normal	20	19.45	5
Clon sobresaliente	20	24.45	10

2.3. Frutas tropicales

Cocotero: huerto de producción de semilla

Un huerto de coco fue sembrado en el 2000 con la variedad Enano Malasino Amarillo. Esta variedad tiene tolerancia al ALC puesto que se reporta en la literatura que 85 % de las palmas sobreviven a la devastadora enfermedad. Sin embargo, la muerte de plantas por esta enfermedad en el huerto de la FHIA ha sido superior a lo esperado, por lo que ha sido necesario replantar más del 25 % de la plantación.

Por otra parte, el plan de manejo para controlar en este huerto el ataque del Picudo del coco (*Rhynchophorus palmarum* L.), vector del anillo rojo y consecuentemente los daños causados por el nematodo *Bursaphelenchus cocophilus*, ha dado excelentes resultados. Al igual que el año 2012, durante la temporada 2013, no se reportó ninguna planta muerta por esta causa. Durante año 2013 se vendieron 3,500 plantas de coco Enano Malasino Amarillo equivalentes a un área sembrada de 20 ha.

Proyecto FAO–GUAFA LUMA

Este proyecto financiado por la FAO, donó a la FHIA en 2011, 400 plantas de una nueva variedad de coco denominada Enano Verde de Brasil. Esta variedad tiene mejores características de producción y resistencia al ALC, comparado con el Enano Malasino Amarillo, el cual tiene alta susceptibilidad a diversos factores adversos. Con la variedad Enano Verde de Brasil, se establecieron dos lotes demostrativos; uno en el CEDEH, Comayagua y otro en el CEDPR, Guaruma I en La Lima, Cortés.

En el CEDEH, Comayagua, se establecieron 83 plantas en diciembre de 2011, con riego por goteo, utilizando distanciamientos de 7.5 x 7.5 m en tresbolio e intercalando con frijol.



Figura 3. Desarrollo de plantas de coco de la variedad Enano Verde de Brasil de un año de edad (izquierda) y dos años de edad (derecha), en el CEDEH. FHIA, Comayagua, Honduras, 2013.

En el 2013 se tomaron datos de una muestra de 20 plantas de las sembradas en el CEDEH, Comayagua, observándose que la altura promedio desde el suelo a la primera hoja es de 0.67 m, la altura promedio de las plantas es de 2.13 m y el número promedio de hojas por planta es de 11.5 hojas.

El segundo lote demostrativo fue establecido en el CEDPR en Guaruma 1, La Lima, Cortés, con 100 plantas de coco de la variedad Enano Verde de Brasil en marzo de 2012. Se utilizó el mismo sistema de siembra, riego por aspersión y distanciamiento que en Comayagua.



Figura 4. Desarrollo de plantas de coco Enano Verde de Brasil con un año de edad (izquierda) y dos años de edad (derecha) en el CEDPR en La Lima, Cortés, Honduras. 2013.

En este lote en el año 2012 la altura promedio de las palmas fue de 2.0 m, y un año después la altura de las plantas fue de 3.1 m. Esto representa un crecimiento de 1.1 m en un año; además, a dos años de edad algunas plantas ya iniciaron la floración.

2.4. Frutales exóticos

Rambután

El rambután (*Nephelium lappaceum*) es la fruta que más se ha propagado en la zona tropical húmeda del país. Se comercializa en el país, en Centroamérica, Estados Unidos, Canadá y actualmente se están realizando pruebas de envío a Europa. Con la excepción de El Salvador, todos los países centroamericanos tienen plantaciones de esta fruta. Con la producción mexicana, la oferta sobrepasa la demanda no solo local, sino también regional, obligando a las asociaciones de productores —FRUTELA, AHPERAMBUTÁN y otros— a buscar nuevos mercados en Europa y América del Sur.

Durante la temporada 2013, parte de la producción de rambután de Honduras fue exportado a El Salvador, Estados Unidos, Canadá y al mercado europeo. Se exportaron 161,000 cajas de 2.27 kg (5 lb) cada una, equivalentes a 365.5 t de fruta. Es importante mencionar que del 20 al 30 % de los embarques realizados a Estados Unidos son incinerados por presencia de insectos, ocasionando fuertes pérdidas a los productores.

Las normas para exportar son cada vez más estrictas. En el futuro cercano quien no tenga certificada con gestión de trazabilidad su plantación o empaquera, no podrá exportar.

En el 2013 cuatro empresas realizaron sus envíos a los Estados Unidos y Canadá: Frutas Exóticas, Helechos de Honduras, FRUTELA y AHPERAMBUTÁN. El mayor volumen exportado correspondió a Frutas Exóticas con 105 mil cajas (Cuadro 5).

Cuadro 5. Empresas exportadoras y cantidad de rambután exportado de Honduras en el 2012 y el 2013.

Empresa	Ubicación	2012	2013	Cambio interanual (%)
		Cajas de 5 lb*		
Frutas Exóticas	La Masica, Atlántida	72,000	105,000	46
Helechos de Honduras	Yojoa, Cortés	46,500	25,000	-46
FRUTELA	Tela, Atlántida	30,000	10,000	-67
AHPERAMBUTÁN	La Masica, Atlántida	11,000	21,000	91
Total		159,5000	161,000	

* Equivalente a 2.27 kg/caja.

Avances exploratorios del 2013 para la exportación de rambután:

- Todo el rambután que se envió a Norteamérica hasta el año 2012 fue por vía aérea. Durante el 2013 se enviaron al mercado norteamericano 14 fletes marítimos con un ahorro considerable —únicamente 50 % del costo del flete aéreo.
- Se envió, como prueba, dos mil cajas a Francia, la mitad de la fruta en racimo.

Mangostán (*Garcinia mangostana*)

Esta fruta tropical, considerada como la reina de las frutas, fue introducida al Jardín Botánico “Wilson Popenoe” de Lancetilla, Tela, Atlántida, por la compañía United Fruit como parte de la colección de frutales que se importaron desde varios países asiáticos. Según observaciones de varios años de las frutas cosechadas, se introdujeron dos clones:

1. **Típico o Normal:** fruto de sabor muy dulce, que tiene como defecto exudaciones internas en ciertos años. Es el más popular y se comercializa a partir de septiembre.
2. **Agridulce** (plantas en La Casona): no presenta exudaciones internas, con mayor cantidad de ramas en comparación con el clon Típico.

Participación en el primer foro sobre mangostán en México

Atendiendo invitación del Ing. Víctor Hugo Díaz del INIFAP, se participó en un foro sobre el cultivo de mangostán realizado del 23 al 25 de mayo en el Campo Experimental Rosario Izapa, ubicado en Tuxtla Chico, Chiapas, México.

En el evento participaron 30 personas, entre técnicos y productores, la mayoría mexicanos. Los temas analizados cubrieron casi todos los aspectos del cultivo, lo que demuestra los avances en este cultivo en México; algunos temas tratados fueron: situación del cultivo en México, descripción botánica, requerimientos ambientales, delimitación del potencial productivo en Chiapas, fertilización, plagas, resultados de investigación sobre monitoreo de mosca de la fruta, enfermedades y costos de producción.

Las actividades del foro fueron enriquecidas por actividades de campo donde se pudo observar el asocio del mangostán con otros cultivos como el plátano, la moringa, la stevia y el maní forrajero; además, hubo demostración de métodos de propagación en un vivero de mangostán y visita a una plantación de mangostán situada a 970 msnm.

2.5. Venta de plantas de frutales

Producción vegetativa de clones de cacao

Durante el año 2013 el Programa de Diversificación le proporcionó al Proyecto de Cacao FHIA-Canadá 51,373 plantas injertadas con clones de cacao de alto rendimiento, es decir, 14,404 plantas más que el año anterior, lo que representa un aumento del 28 %. Aunque el Proyecto de Cacao FHIA-Canadá casi ha cumplido su meta de compra de plantas, hay una gran cantidad de productores que quieren aumentar sus áreas de producción, así como nuevos productores atraídos por el precio del cacao, lo que asegura una demanda de plantas que requiere su satisfacción. La meta para el año 2014 es injertar 50,000 plantas de cacao para ofrecerlas a los interesados.

El vivero de frutales establecido en el CEDPR, Guaruma I en La Lima, Cortés, tiene un área de 5 ha en las cuales desarrolla múltiples actividades de propagación de plantas frutales, especias, forestales y ornamentales. Durante el 2013 las ventas totales del vivero correspondientes a plantas injertadas, material vegetativo, frutas y abonos orgánicos fueron de L. 2,905,576.00 (3.5 % más que el año 2012). En la Figura 5 podemos observar, que los meses con mayores ventas fueron: agosto, septiembre y octubre.

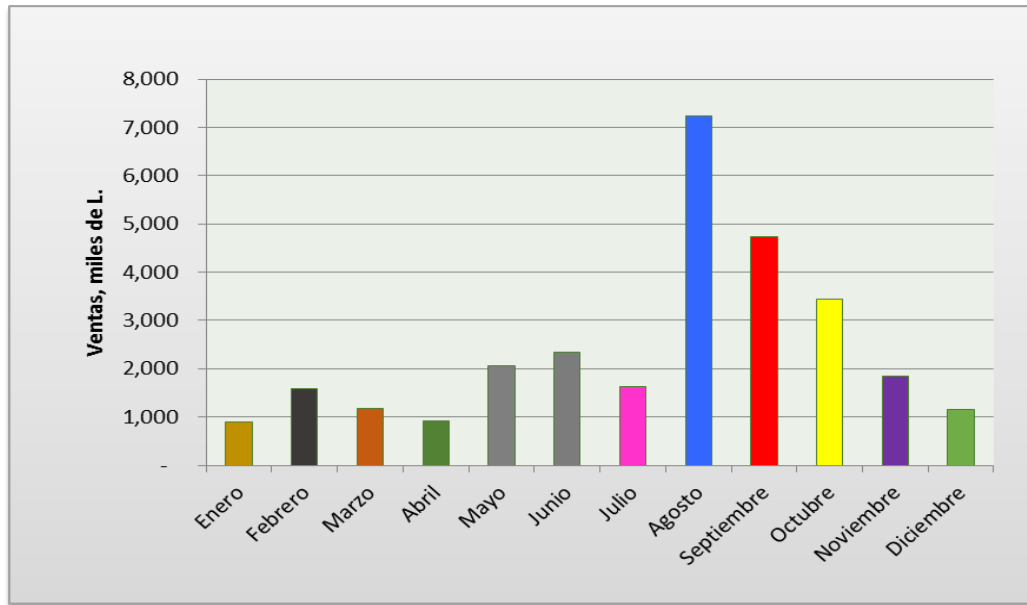


Figura 5. Ventas mensuales en el vivero de FHIA en el CEDPR. 2013.

En el Cuadro 6 se muestra que la venta anual de plantas del vivero fue de L. 2,905,576.00. El mayor volumen de plantas vendidas durante el 2013 (63.2 %) correspondió al cultivo de cacao, cuyas plantas fueron preparadas, injertadas y suministradas a productores del Proyecto de Cacao FHIA-Canadá. El segundo lugar de plantas con mayor demanda lo ocupan los cítricos con un 13.05 % (limón, naranja, toronja, mandarina, etc.). Es importante mencionar que es relativamente nuevo en el vivero la producción de plantas injertadas de pimienta gorda y de propagación vegetativa de pimienta negra.

Cuadro 6. Cantidad y valor de la venta anual de plantas del vivero de FHIA en el CEDPR. 2013.

Especie	Cantidad		Valor L.
	Número	%	
Aguacate Antillano	4,883	6	244,150
Aguacate variedad Hass	2,136	3	314,275
Cacao	51,373	67	1,288,839
Cítricos	7,320	10	366,000
Cocos	3,500	5	174,900
Mangos	1,762	2	149,050
Frutales exóticos*	2,393	3	88,100
Otros frutales*	1,641	2	306,870
Maderables*	4,411	6	52,932
Ornamentales*	206	0	8,790
Espicias	938	1	48,430
Totales	76,464		2,905,706

* **Exóticos:** rambután, mangostán, litchi, longan y durián. **Otros frutales:** guanábana, zapote, nance, níspero, marañón y otros. **Maderables:** caoba, cedro, laurel negro, *Kaya senegalesis*. **Ornamentales:** orquídeas, palmas, polialtas (*Polyalthia Longifolia pensula*), plantas de interiores. **Espicias:** pimienta gorda y negra, canela, nuez moscada.

El Cuadro 7, muestra que la venta de plantas injertadas del vivero correspondientes al 2013 superaron en un 2.9 % al monto vendido durante el 2012. El inventario de patrones y semillas existente permite calcular un potencial de ingreso para el año 2014 de L. 3,587,530.00.

Cuadro 7. Venta anual de plantas del vivero en el 2012 y 2013. CEDPR, FHIA, 2013.

Especies	2012		2013	
	Cantidad de plantas	Total (L)	Cantidad de plantas	Total (L)
Aguacate Antillano	7,460	373,000	4,883	244,150
Aguacate Hass	4,835	314,275	2,736	177,515
Cacao	36,969	924,225	51,373	1,288,839
Cítricos	9,986	499,300	7,320	366,000
Cocos	3,815	190,750	3,500	174,900
Mangos	2,981	149,050	1,762	149,050
Frutales exóticos	1,194	119,670	2,373	128,354
Otros frutales	762	33,930	1,641	81,270
Maderables	8,365	100,380	4,411	52,932
Ornamentales	97	5,450	306	15,790
Especias	-	-	938	48,430
Totales	76,464	2,710,030	81,263	2,792,536

III. INVESTIGACIÓN

Actualmente el frutal exótico más importante por su área de crecimiento y volúmenes de exportación es el rambután. Luego de que fue demostrado que esta fruta no es hospedera de la mosca del Mediterráneo, la mayoría de países de la región centroamericana se han involucrado en la producción y exportación, constituyéndose en una competencia donde la oferta ya sobrepasa a la demanda incidiendo en la reducción de los precios.

Durante el 2013, como una colaboración para los productores de este rubro, la FHIA continuó con la ejecución de dos ensayos establecidos en El Jaral, San Francisco de Yojoa, Cortés y La Masica, Atlántida, los cuales se describen a continuación.

3.1. Poda de formación y determinación de la capacidad productiva del rambután. DIV-09-01 *Teófilo Ramírez*

Resumen

Al tercer año de establecido en el campo se inicia la producción del rambután. Como la fruta se produce en racimos terminales, en la medida el volumen de producción crece, la planta necesita de una estructura fuerte para sostener el peso de la cosecha. La formación del árbol de rambután mediante la poda, puede contribuir a formar una estructura equilibrada. El objetivo de este estudio es establecer la base técnica para la formación de la estructura productiva en la copa de un árbol de rambután, favoreciendo el mantenimiento y la renovación futura de la misma.

El ensayo de poda del rambután se estableció en octubre de 2008 en la Finca Los Helechos, localizada en la aldea El Jaral, municipio de San Francisco de Yojoa, Cortés. Se seleccionó un lote de 1.5 ha con plantas de rambután de un año y medio de edad.

El diseño experimental utilizado fue el de parcelas divididas en bloques completos al azar, con 16 tratamientos y 3 repeticiones. Las podas se efectuarán en la misma fecha pero diferente altura y diseño. De acuerdo a los tratamientos se podó a 1.0, 1.25, 1.50 o 1.75 m de altura sobre el nivel del suelo (Factor A). Como factor B se dejaron 2, 3, 4 o 5 bifurcaciones. Después cada rama se podó a 50-60 cm para obligar a la producción de nuevas bifurcaciones.

A los cinco años de establecido el ensayo, se puede concluir que la formación de una copa mejor equilibrada se da cuando se dejan tres o cuatro bifurcación al inicio. Con tres o cuatro ejes-ramas la copa y esqueleto del árbol es equilibrado y permite obtener una abundante cosecha con buena distribución de los racimos, fruta de buena calidad y sin deterioro de la estructura del árbol. También se concluye que la mejor altura de bifurcación es la de 1.5 m desde el nivel del suelo. En alturas inferiores existe el riesgo de que la fruta haga contacto con el suelo y en alturas superiores a 1.5 m se tiene como resultado ramas débiles que se quiebran con el peso de la producción. Estos datos se confirmarán cuantitativamente y con análisis estadístico en el siguiente año 2014.

3.2. Confirmación del agente causal del cáncer del tallo de rambután y evaluación de productos químicos para su control. DIV-FIT 10-01

J. Cristino Melgar, Zayda K. Reyes y J. Mauricio Rivera C.

Departamento de Protección Vegetal

Teófilo Ramírez

Programa de Diversificación

Resumen

El rambután (*Nephelium lappaceum* L.) es una planta de la familia Sapindaceae originaria del sureste de Asia (Malasia e Indonesia). Su introducción inicial a América ocurrió en 1927 al Jardín Botánico Wilson Popenoe de Lancetilla, pero su difusión como cultivo comercial en Honduras se inició después de 1980. En la mayoría de las plantaciones en Honduras se observa la presencia de cánceres formados por tejido corchoso en el tallo, que de acuerdo con reportes preliminares son causados por el hongo *Dolabra nepheliae*. El objetivo de este estudio es confirmar la etiología del cáncer del tallo observado en plantas de rambután y evaluar tratamientos químicos para su control.

El estudio se inició con colección de muestras de tallo y ramas de rambután con síntomas de cáncer para diagnóstico fitopatológico preliminar en la FHIA y su envío a laboratorios especializados en micología en Estados Unidos.

Para evaluar el efecto de productos fungicidas para el control de la enfermedad se establecieron cinco parcelas en diferentes localidades. Los fungicidas usados son Bayfidan Duo 1.4 GR (Imidacloprid + Triadimenol) 25 g i./planta, Amistar[®] 50WG (Azoxistrobina), 4.03 g i. a./planta y Cycosin 50F (Tiofanato metilico), 1.80 g i. a./planta.

Tanto en el Laboratorio de Fitopatología de la FHIA como en el Laboratorio de Micología y Microbiología del Departamento de Agricultura de Estados Unidos se confirmó la presencia de *Dolabra nepheliae* asociada con los síntomas de cáncer del tallo de rambután. En los ensayos se tomaron datos de diámetro del tallo a 50 cm sobre la línea del suelo y datos de severidad de cáncer del tallo al momento de iniciarlos y nuevamente transcurridos uno y dos años después. El primer año se reportó que no hubo diferencias entre tratamientos en ningún sitio. En este segundo año en un sitio se registró reducción significativa en número de cánceres por efecto aparente de aplicar los tratamientos fungicidas, y cierta tendencia promisoriosa en otros dos sitios hacia reducción de número de cánceres. Este es un ensayo planeado a finalizar en mayo 2015 y es aún temprano para adelantar conclusiones claras.

Introducción

El rambután (*Nephelium lappaceum* L.) es una planta de la familia Sapindaceae originaria del sureste de Asia (Malasia e Indonesia). Su nombre se origina de la palabra “Rambut” que en malayo significa pelo (Tindall, et ál., 1994). Su introducción a América ocurrió en 1927 al Jardín Botánico Wilson Popenoe de Lancetilla, pero su difusión como cultivo comercial en Honduras se inició después de 1980 (Ramírez et ál., 2003). En la actualidad se estima que hay un área de aproximadamente 1000 ha cultivadas de rambután, las cuales en su mayoría están en el litoral atlántico del país.

Debido a que el cultivo se ha expandido rápidamente en los últimos años aún no se cuenta con información local amplia sobre problemas fitosanitarios. Algunas plagas como cochinillas, ácaros, escamas, thrips y algunos barrenadores del tallo se han observado en asociación con el cultivo. Entre las enfermedades se ha diagnosticado en la FHIA la presencia de hongos del género *Pestalotiopsis* asociados con hojas y frutos. Además existen reportes de varios géneros de hongos (*Colletotrichum* sp., *Gliocephalotrichum* sp., *Botryodiplodia* sp.) causando pudriciones poscosecha del fruto (Visarathanonth y Pim-aksorn, 1990).

En la mayoría de las plantaciones en Honduras se observa la presencia de cánceres formados por tejido corchoso en el tallo que de acuerdo con reportes preliminares son causados por el hongo *Dolabra nepheliae*. Este hongo ya ha sido confirmado como el agente causal de cáncer del tallo del rambután en Malasia, Puerto Rico y Hawaii (Booth y Ting, 1964; Zalasky, et ál., 1971; Rossman, et ál., 2007). El principal síntoma de la enfermedad es la formación de tejido corchoso en ramas y tallos viejos con formación de estructuras fungosas en las grietas formadas en la corteza afectada (Figura 6). Los síntomas avanzan de los tallos viejos hacia los jóvenes. En casos severos puede presentarse muerte regresiva de ramas, además hay reducción del crecimiento, aparentemente raras veces hay muerte de la planta. La enfermedad progresa lentamente y puede tomar años en causar daños significativos (Rossman, et ál., 2010). En Honduras se han observado estos síntomas por años y en algunas fincas ya se presentan daños severos en los árboles causando colapso de las ramas cuando estas están cargadas de frutos. El objetivo de este estudio es confirmar la etiología del cáncer del tallo observado en plantas de rambután y evaluar tratamientos químicos para su control.

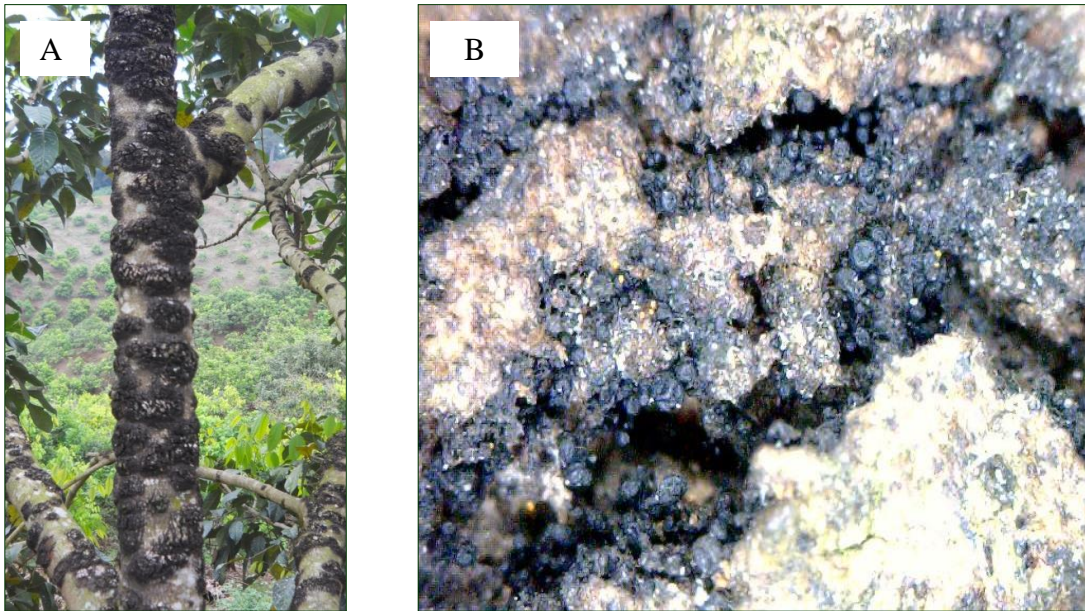


Figura 6. Cancros en tallo de rambután (A) causados por *Dolabra nepheliae* y abundante presencia de ascas en las grietas de los cancros (B).

Materiales y métodos

El estudio se inició con colección de muestras de tallo y ramas de rambután con síntomas de cáncer. Las muestras se procesaron en el Laboratorio de Fitopatología de la FHIA. Secciones de tejido sintomático fueron implantadas en medios de cultivo artificial a base de Agar, de dextrosa y de papa (PDA) y Agar de harina de maíz (CM). Se hicieron observaciones microscópicas directas de los cánceres tratando de encontrar estructuras reproductivas del hongo que se forman en las grietas de los mismos. Adicionalmente, secciones de ramas con síntomas fueron enviadas al Laboratorio de Sistemática de Micología y Microbiología del Departamento de Agricultura de Estados Unidos en Maryland donde se aisló el hongo y fue sometido a pruebas moleculares.

Entre septiembre y noviembre de 2010 se establecieron réplicas de un mismo ensayo en cinco localidades para evaluar el efecto de productos fungicidas para el control de la enfermedad. Dos de estos ensayos se ubicaron en la zona de La Masica (Atlántida), una en Tela (Atlántida) y dos en la zona del Lago de Yojoa (Cortés). En tres sitios intencionalmente se seleccionaron plantas jóvenes (edad menor a cuatro años de trasplantadas), en los otros dos sitios eran de cinco y seis años. En cada sitio se demarcaron dos parcelas adyacentes de al menos 14 árboles cada una, de las cuales una parcela sirvió de tratamiento testigo (no ha recibido tratamiento con fungicidas) y la otra parcela recibe anualmente un ciclo completo de tratamientos fungicidas. Los ciclos de tratamientos fungicidas se iniciaron en septiembre-noviembre de 2010 con aplicación en cada sitio del fungicida Bayfidan Duo 1.4 GR (triadimenol + imidacloprid) en dosis de 25 g i.a./planta aplicados al suelo bajo el dosel de la planta, seguido en febrero-marzo de 2011 con aspersiones a punto de goteo a la parte aérea (hojas, tallo, ramas) de Amistar[®] 50WG (azoxistrobina) en dosis de 4.03 g i. a./planta, y se finaliza cada ciclo en mayo-junio con aspersión también a la parte aérea de Cycosin 50F (tiofanato metílico) en dosis de 1.80 g i. a./planta. El ciclo se reinicia en septiembre de cada año y así sucesivamente, de manera que hasta finales de 2013 se habían

completado dos ciclos completos y se había ejecutado la primera aplicación del tercer ciclo (correspondiente a Bayfidan Duo 1.4 GR aplicado al suelo).

Se ha colectado información de los árboles al inicio del ensayo y nuevamente transcurridos uno y dos años. Los datos colectados incluyen diámetro del tallo de las plantas, e incidencia y severidad de la enfermedad. La incidencia es el porcentaje de plantas en cada parcela con síntomas de la enfermedad. La severidad se determinó contando actualmente en los árboles el número de cánceres visibles; sin embargo, cuando el número de los mismos superaba la cuenta de 100 se cuantificaba como 100. Los datos se sometieron a pruebas t de Student para muestras independientes. Prácticas agronómicas como riego, fertilización, podas, etc. se realizan en forma similar para las dos parcelas por el propietario de la finca en cada sitio.

Resultados y discusión

Durante 2011 en el Laboratorio de Fitopatología de la FHIA se hicieron observaciones microscópicas del tejido corchoso del tallo detectándose la presencia de cuerpos fructíferos conocidos como ascomas, diagnosticados preliminarmente como propios del hongo *Dolabra nepheliae*. Además, de los cultivos en PDA se aislaron ascospores características de este hongo. Se enviaron muestras de tejido afectado al Laboratorio de Micología y Microbiología del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (Beltsville, Maryland) donde se confirmó conclusivamente la presencia del hongo *Dolabra nepheliae* asociado con los cánceres. Con esta información se preparó un artículo reportando oficialmente a la Asociación en Honduras del hongo con la ocurrencia de la enfermedad, la cual se remitió como una nota científica a la revista “Plant Diseases” de la APS. La publicación apareció en mayo de 2012 en la sección Disease Notes de Plant Disease. Las aplicaciones de fungicidas para evaluar su efecto en el control de cáncer del tallo de rambután se iniciaron en septiembre del 2010. En ese momento se tomaron datos de altura de las plantas, diámetro del tallo a 50 cm sobre la línea del suelo y datos de incidencia y severidad de cáncer del tallo. En ninguna de estas variables se observaron diferencias estadísticas entre tratamientos.

Al cumplirse un año del inicio de los tratamientos se midieron estas variables nuevamente y tampoco se observaron diferencias entre tratamientos (Cuadro 8). El estudio se está realizando en plantaciones jóvenes que todavía no muestran avances significativos de la enfermedad aún en las parcelas testigo por lo que no hay diferencia entre tratamientos en esta etapa del ensayo era esperada. El objetivo de iniciar el estudio en parcelas jóvenes es que los tratamientos tengan un efecto preventivo.

Cuadro 8. Diámetro del tallo y severidad de cáncer del tallo de rambután transcurrido el primer ciclo de aplicación de tratamiento con fungicidas en cinco sitios de la costa norte de Honduras.

Sitio	Diámetro del tallo (cm)			Severidad de la enfermedad		
	Control Químico	Testigo	Valor P (Prueba t)	Control Químico	Testigo	Valor P (Prueba t)
El Edén, Lago de Yojoa	12.51	12.18	0.3318	1.18	0.88	0.4148
El Zapote, Lago de Yojoa	6.87	6.41	0.1924	2.35	2.15	0.6749
COLPROSUMAH, Tela	4.03	4.03	0.9805	0.13	0.34	0.2161
El Recreo, La Masica	1.75	1.63	0.3587	0	0	NA
CADETH, La Masica	4.99	5.69	0.1283	1.64	1.00	0.2330

Al cumplirse el segundo ciclo de aplicación de los tratamientos (Ciclo 2011-2012) en general tampoco se observaron diferencias entre tratamientos (Cuadro 9). La excepción a lo anterior es la severidad significativamente menor registrada en la parcela tratada en el sitio COLPROSUMAH (Tela, Atlántida), que mostró valores de 3.5 cánceres en comparación a 11.57 cánceres de árboles sin tratamiento. Una tendencia similar aparentaba estar iniciándose en el caso de los sitios El Edén y CADETH, en ambos de los cuales la cantidad de cánceres en plantas tratadas muestra ser menor que en plantas sin tratar.

Cuadro 9. Diámetro del tallo y severidad de cáncer del tallo en árboles jóvenes de rambután transcurridos dos ciclos de aplicación de tratamientos fungicidas en cinco sitios de la costa norte de Honduras. 2011-2012.

Sitio	Diámetro del tallo (cm)			Severidad de la enfermedad*		
	Control Químico	Testigo	Valor P (Prueba t)	Control Químico	Testigo	Valor P (Prueba t)
El Eden, Lago de Yojoa	12.70a	13.57a	0.0665	89.55a	97.20a	0.2573
El Zapote, Lago de Yojoa	8.49a	7.01 b	0.0059	97.00a	95.00a	0.6947
COLPROSUMAH, Tela	5.79a	5.87a	0.7047	3.55a	11.57 b	0.0131
El Recreo, La Masica	4.20a	3.68a	0.0890	-	-	NA
CADETH, La Masica	6.3a	7.59a	-2.33	76.43a	81a	0.7113

*Severidad: expresa el número promedio de cánceres (cualquier tamaño) cuantificados por planta.

Al cumplirse el tercer año del inicio de los tratamientos (ciclo 2012-2013) no se observaron diferencias entre los sitios (Cuadro 10). Sin embargo, en algunos sitios (p.e., CADETH) se podría haber subestimado la severidad real por el hecho de haber aplicado el criterio de no contar más una vez alcanzado un número de 100 cánceres por árbol. Para tratar de corregir esto, este próximo año se aplicará otro procedimiento para evaluación de la severidad de la enfermedad.

Cuadro 50. Diámetro del tallo y severidad de cáncer del tallo en árboles jóvenes de rambután transcurridos tres ciclos de aplicación de tratamiento fungicida en cinco sitios de la costa norte de Honduras. 2012-2013.

Sitio	Diámetro del tallo (cm)			Severidad de la enfermedad*		
	Control Químico	Testigo	Valor P (Prueba t)	Control Químico	Testigo	Valor P (Prueba t)
El Edén, Lago de Yojoa	15.24NS	13.91NS	0.0008	100NS	100NS	NA
El Zapote, Lago de Yojoa	10.93NS	10.25NS	0.04399	64.5ns	78.5NS	0.1285
COLPROSUMAH, Tela	6.66NS	6.95NS	0.2361	66.50ns	71.74NS	0.6069
El Recreo, La Masica	7.04NS	6.88NS	0.7586	0.0	0.0	NA
CADETH, La Masica	8.84NS	9.54NS	0,2306	100NS	100NS	NA

*Severidad: expresa el número promedio de cánceres (cualquier tamaño) cuantificados por planta.

El cáncer del tallo es una enfermedad no estudiada en Honduras ni en otras partes del mundo, a pesar de que ya es de amplia distribución en las plantaciones establecidas localmente y en otros países. Se desconoce el impacto económico real sobre la producción y sería conveniente iniciar estudios para determinar el efecto de otras prácticas de manejo como podas fitosanitarias, fertilización, regulación de densidades de población y, en particular, resistencia genética pues existen reportes de diferencias entre cultivares. Además, se debe considerar evaluaciones de la incidencia y severidad de esta enfermedad en otros cultivos de la familia Sapindaceae como litchee (*Litchi chinensis*), pulasan (*Nephelium mutabile*), y longan (*Dimocarpus longana*). El ensayo está programado para ser finalizado el 2015, se ha iniciado un cuarto ciclo de tratamiento y se continuará aplicando los tratamientos y evaluando el desarrollo de la enfermedad con modificación en el protocolo para conteo de cánceres para mejorar la sensibilidad del análisis estadístico.

Conclusiones y observaciones

1. Se ha confirmado que el hongo *Dolabra nepheliae* es el agente causal de cáncer del tallo de rambután y pulasán.
2. Después de completar tres ciclos consecutivos de tratamiento con fungicidas todavía no se observa claro efecto sobre la severidad de la enfermedad.
3. Se esperaría que con el nuevo método de conteo de cánceres se puedan obtener resultados más efectivos.

Literatura citada

- Booth, C. y Ting, W. P. 1964. *Dolabra nepheliae* Gen. Nov., Sp. Nov., associated with canker of *Nephelium lappaceum*. Trns. Brit. Mycol. Soc. 47(2):235-237.
- Ramírez, T., Alix, C. y Rafie, A. 2003. Manual para el cultivo de rambután en Honduras. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. La Lima, Cortés, Honduras.
- Rossman, A. Y., Schoch, C. L., Farr, D. F., Nishijima, K., Keith, L. y Goenaga, R. 2010. *Dolabra nepheliae* on rambutan and lychee represents a novel lineage of phytopathogenic

Eurotthiomycetes. <http://www.springerlink.com/content/u335231805v3qj28/fulltext.html>.
Accesado el 24 de mayo de 2010.

Rossman, A. Y., Goenaga, R. J. y Keith, L. M. 2007. First report of *Dolabra nepheliae* on rambutan and litchi in Hawaii and Puerto Rico. Plant Disease. 91:1685.

Tindall, H. D., Menini, U. G. y Hodder, A. J. 1994. Rambutan Cultivation. FAO. Roma, Italia.

Visarathanonth, N. Y Pim-aksorn, J. 1990. Fungicidal control of rambutan fruit rots by pre and postharvest treatments. Proceedings of 3^{er} International Conference on Plant Protection in the Tropics (Vol. II). Malasia.

Zalasky, H., Nawawi, A., Ting, W. P. y Tai, L. H. 1971. *Dolabra nepheliae* and its imperfect state associated with canker of *Nephelium lappaceum* and *N. Mutabile*. Can. J. Bot. 49:559-561.

3.3. 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, Arnol Cribas y Henry Fajardo

Departamento de Protección Vegetal, FHIA, La Lima

Teófilo Ramírez

Programa de Diversificación

Resumen

En 2004 se reportaron varios casos de la enfermedad del anillo rojo en el huerto madre de cocotero, variedad Enano Malasino Amarillo, establecido en el CEDPR. Este huerto tiene como propósito de producir semilla para replantar las áreas de cocotero perdidos por efecto del ALC. En julio de 2004 se inició un trampeo intensivo (cuatro trampas por hectárea) utilizando una feromona de agregación del vector trasmisor de este nematodo, el picudo *Rhynchophorus palmarum*. En 2013 se registró la captura de 20 picudos, con un promedio de 0.019 picudos/trampa/semana –el menor registrado desde que se inició esta actividad. En un área nueva de una hectárea con cocotero, se establecieron cuatro trampas la semana 30 de 2013. Durante las primeras seis semanas se capturó un promedio de 1.08 picudos/trampa/semana. Después de la séptima semana de trampeo las capturas disminuyeron a 0.07 picudos/trampa/semana. Desde que se inició el trampeo intensivo no se han presentado más casos de anillo rojo. Durante el año se detectaron tres plantas dañadas por picudo en 51 plantas muertas por varias causas. La principal causa de mortalidad de las plantas muertas reportadas es ALC.

Introducción

El picudo del cocotero, *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 a alcanzar niveles de 30 % de plantas enfermas por el nematodo, las cuales eventualmente mueren y tienen que ser reemplazadas (Morales y Chinchilla 1990). En

cocotero, el daño directo del picudo es más crítico, causando debilidad a la palma. Si las larvas de *R. palmarum* afectan el 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 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 trampeo 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).

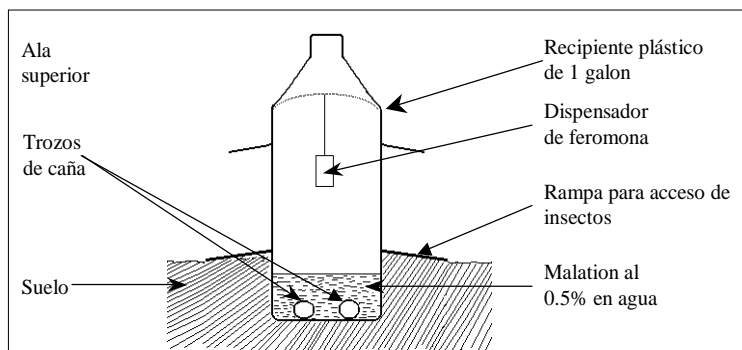


Figura 7. Diagrama de la trampa activada con feromona y trozos de caña para el trampeo intensivo del picudo del coco.

Como resultado de la detección de la enfermedad ALC en Honduras y la consecuente muerte de miles de cocoteros en el litoral del Atlántico, la FHIA estableció en el CEDPR en La Lima, un huerto madre de cocotero con la variedad Enano Malasino Amarillo, reportado como tolerante a la enfermedad, con el objetivo de producir semilla para resembrar las áreas devastadas por el ALC. En 2004 se reportaron varios casos de muerte de plantas del huerto madre de cocoteros asociados al

complejo picudo del cocotero-anillo rojo, por lo que se tomó la decisión de establecer un trampeo 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 cocotero tiene un área de 4.5 ha, con plantas sembrada a 7.5 m en cuadro, para un total de 800 plantas. El trampeo 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 proveedor de la feromona. En la semana 30 de 2013 se colocaron 4 trampas en una franja de palmas de coco Enano Verde Brasileño de, aproximadamente, una hectárea, plantadas al oeste del vivero de frutales.

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 7). 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 (Chinchilla 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 y discusión

Durante 2013, en el huerto madre se capturaron 20 picudos, para un promedio de 0.019 picudos/trampa/semana. En la parcela de cocotero Enano Verde Brasileño se capturaron 31 picudos en 22 semanas. De estos, 26 (84 %) se capturaron las primeras seis semanas después de establecidas las trampas, con un promedio de 1.08 picudos/trampa/semana. Después de la séptima semana las capturas en esta parcela bajaron a 0.07 picudos/trampa/semana. En la Figura 8 se presenta la distribución de las capturas semanales en 2013, comparada con las obtenidas en 2006, el año con más capturas desde que se inició esta actividad en el huerto madre original. Este es el promedio más bajo que se ha observado desde que se inició el trampeo intensivo en 2004, aunque muy similar al obtenido en 2012 (Figura 9). Durante el año se registró la muerte de 51 plantas, de las cuales tres presentaban daños de picudo. 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 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 de muertes por otros factores, principalmente ALC.

Conclusión

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 trampeo con feromona.

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.

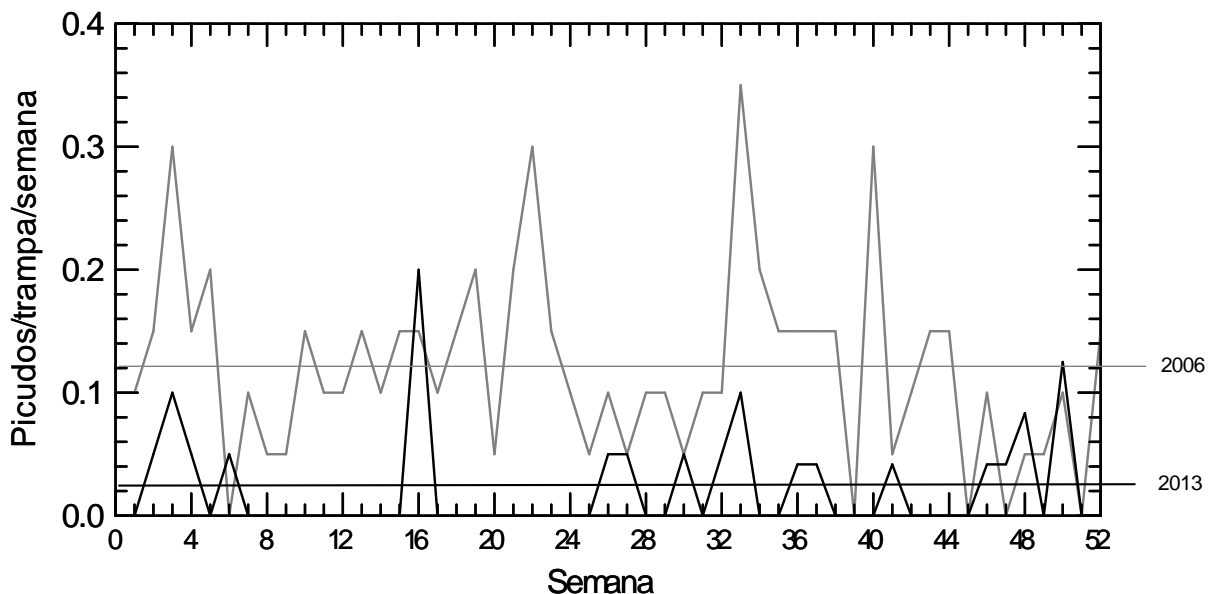


Figura 8. Promedios de capturas semanales del picudo del cocotero, *Rhynchophorus palmarum*, en 2006 y 2013 utilizando trampas con feromona establecidas en el huerto madre de cocotero en el Centro Experimental y Demostrativo “P. R. Rowe”, Guaruma, La Lima, Cortés.

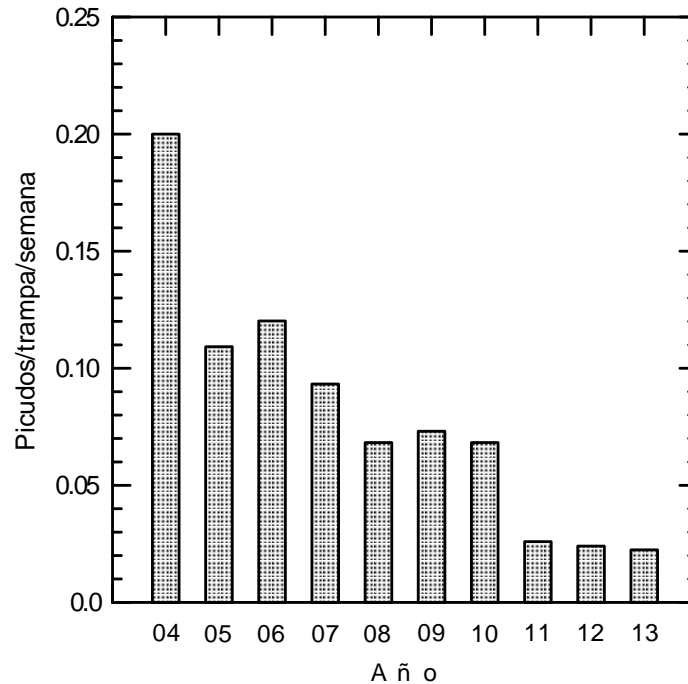


Figura 9. Promedio anual de capturas del picudo del coco, *Rynchophorus palmarum*, obtenidos en trapeo intensivo con feromona en el huerto madre de coco en el Centro Experimental y Demostrativo “P. R. Rowe”, Guaruma, La Lima, Cortés, 2004-2013.

IV. OTRAS ACTIVIDADES

4.1. Proyecto de asistencia técnica en la subcuenca del río Manchaguala

Antecedentes

Durante un quinquenio (2009-2013) el WWF ha trabajado en conjunto con la FHIA, promoviendo el establecimiento de parcelas agroforestales en la subcuenca del río Manchaguala, para proteger el recurso hídrico, prevenir la erosión del suelo, cuidar las fuentes de agua, reforestar las riberas de los ríos y quebradas, a fin de mejorar el ambiente para las familias residentes en la zona y proveer una fuente de ingresos segura a través de la producción de frutales (plátano, limón, aguacate, mandarina, rambután y cacao) asociados con especies forestales.

Durante este período (cinco años) se ha capacitado a más de 100 productores de la subcuenca del río Manchaguala en diferentes actividades tendientes también a proteger el Arrecife Coralino Mesoamericano.

Logros del proyecto piloto:

1. Se disminuyó las quemas presiembra, todos los productores involucrados en el proyecto han dejado de quemar y han servido de ejemplo para sus vecinos.
2. Sustitución de las siembras exclusivas de granos básicos por cultivos de alto valor, permitiendo a muchos productores vivir de sus cosechas.

3. La siembra de linderos, bosques ribereños y parcelas agroforestales han dado como resultado mejoras en las fuentes de agua.
4. La capacitación de algunos productores en la medición de la erosión ha permitido que se concienticen respecto al cuidado del suelo.
5. Algunas instituciones, por ejemplo Aguas de San Pedro, han valorado las actividades del proyecto Manchaguala que ejecuta FHIA, incluyendo en sus programas de reforestación y las parcelas agroforestales.

Reconocimiento

Durante el 2013 el canal Fox de Colombia patrocinado por Coca Cola Internacional realizó videos en cuatro países (México, Guatemala, Honduras y Perú) sobre actividades sobresalientes donde se involucraba la protección del ambiente. El video sobre los trabajos realizados en la subcuenca de Manchaguala resultó ganador y se ha presentado en la cadena NATGEO. Como premio por este esfuerzo e incentivo para los productores, dos de ellos, Juan José Gómez y Virgilio Reyes de la comunidad de Laguna de Bañaderos, fueron seleccionados para visitar el arrecife coralino en las Islas de la Bahía y al regresar a su comunidad contar sus experiencias sobre las bellezas contempladas durante su visita; de manera que su relato causara impacto en los habitantes de las comunidades beneficiadas con el proyecto.

Finalmente personal de WWF de Washington hizo una visita de supervisión y evaluación de los logros del proyecto, entrevistando a productores y observando en campo los avances del proyecto.

4.2. Producción sustentable de bálsamo de liquidámbar

El árbol de liquidámbar (*Liquidámbar styraciflua*) pertenece a la familia Altingiaceae. Es un árbol que suele tener más de 20 m de altura y su tronco puede medir hasta 2 m en diámetro. La forma de sus hojas es lobulada y palmeada con características similares al arce. Es una planta monoica (presenta tanto flores masculinas como femeninas) de polinización cruzada. Las frutas al secarse se abren provocando el vuelo de las semillas.

Tiene varios usos:

- Forestal: la madera es compacta y tiene grano fino. Suele utilizarse en carpintería para fabricar gabinetes, cajas, cajones, chapas, revestimientos de paredes, puertas, acabados interiores, entre otros.
- Medicinal: la goma, corteza y raíz de esta planta se usan como antidiarreico. El bálsamo o unguento, es utilizado para combatir enfermedades de la piel, la circulación de la sangre o como antiinflamatorio. Cuando se bebe, el ámbar líquido tiene efectos estimulantes y expectorantes. También es utilizado para dolores de garganta, tos, resfríos, asma, bronquitis. En Europa se utiliza para mitigar dolores musculares y de articulaciones.
- Cosmético: comercialmente se conoce como *styrax* o estoraque. Una característica de este bálsamo es que se endurece cuando entra en contacto con el aire y que uno de sus primeros usos fue como incienso en los templos de las culturas prehispánicas. Otro de sus usos fue el darle más sabor y aroma al tabaco. En Europa se procesa y utiliza en perfumería.

Hace décadas la industria cosmética europea importa el bálsamo del árbol liquidámbar de Honduras para uso en la producción de fragancias y aromatizante del tabaco. Aunque existen árboles de liquidámbar en todo Centroamérica, únicamente en el norte de Olancho, Honduras, el bálsamo es cosechado y vendido en mayores volúmenes. Se estima una producción anual de doscientos barriles de 225 kg cada uno. Es así como Honduras logra ser el principal productor del mundo. El aprovechamiento es realizado con el conocimiento tradicional de los indígenas Pech. No cuentan con planes de manejo de este recurso forestal, en bosques de tenencia predominantemente nacional o bajo tenencia indígena. Los cortes en los árboles para la extracción del bálsamo se realizan en el mes de abril y dos meses después (junio) se inicia la recolección.

La cadena de valor comprende:

- Los Pech y mestizos que habitan las comunidades de Subirana y El Carbón en Olancho, extraen y venden el bálsamo a acopiadores locales y regionales, de los cuales reciben un pre-financiamiento para la cosecha.
- Los acopiadores locales limpian de manera básica el bálsamo, lo transportan a Tegucigalpa y lo venden a industrias exportadoras.
- Las industrias exportadoras filtran, centrifugan y destilan el producto para ser exportado en barriles, enviándolos principalmente a empresas europeas. Los exportadores e importadores compran a los acopiadores sin tener contacto con los productores, mientras que los acopiadores desconocen del mercado de exportación y su demanda.

Conscientes de su responsabilidad social con los productores primarios, la etnia Pech, varias empresas de la industria cosmética europea asociadas en el NRSC se unieron para formalizar la sostenibilidad de la extracción del bálsamo de liquidámbar en Honduras. Se ha propuesto un sistema de trazabilidad que permita asegurar el mantenimiento de la cadena de valor bajo el cumplimiento de todos los aspectos legales y un mayor rendimiento para los productores que implementan un sistema de manejo forestal sostenible.

Propósitos del proyecto:

1. Asegurar la sostenibilidad ecológica, permitiendo la intervención en el bosque, cuidando el entorno y preservándolo para futuras generaciones.
2. Responsabilidad social de las empresas importadoras, permitiendo mejorar las condiciones de vida de los indígenas.
3. Respeto a los derechos indígenas, favoreciendo la compra de su producción y estatus legal.
4. Conservación de la diversidad biológica en la producción de los insumos para los productos cosméticos.

Características y componentes del proyecto

El Proyecto de bálsamo de liquidámbar inició en junio del 2012 con financiamiento de NRSC y GIZ. La ejecución está a cargo del PRORENA y la FHIA.

El proyecto tiene su intervención en dos comunidades de la etnia Pech ubicadas en el departamento de Olancho: 1. El Carbón, en el municipio de San Esteban y 2. Subirana en el municipio de Dulce Nombre de Culmí.

Para lograr el propósito del proyecto se establecieron tres componentes:

- Fortalecimiento organizacional, manejo financiero, contable, social y metodología de trabajo a la APARFSS.
- Manejo forestal (legalización de las actividades de extracción) mediante la elaboración y aprobación de planes de manejo, georeferenciación de la producción.
- Investigación (métodos de cosecha, limpieza y manejo del bálsamo). Diseño de una plataforma para el envío de liquidámbar de los productores a través de la APARFSS hasta el comprador europeo. Toma de datos dasométricos de la población de árboles productores de liquidámbar.

Logros:

1. En un ambiente festivo y ritual se celebró en Subirana una asamblea consultiva del pueblo Pech para expresar su voluntad sobre la categoría de área protegida o reserva de la montaña de El Carbón, esta actividad está relacionada con el reclamo del pueblo Pech para ser co-manejadores de la reserva.
2. Como parte de la validación de envío de bálsamo de liquidámbar durante el mes de marzo se logró exportar vía aérea 772 kg procedentes de los grupos Pech de Subirana y El Carbón.
3. Los compradores europeos hicieron una visita a los sitios de producción de los Pech, impresionados con el nuevo envío, preparado bajo nuevo proceso, están interesados en un próximo envío en contenedor a Francia.
4. Está por publicarse artículo con resultados del proyecto: Woda, C., R. George y J. R. Licona. 2013. Vigorositad del liquidámbar (*Liquidambar styracifua*) sometida a la extracción del bálsamo. Tatascán (en prensa).