



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

Programa de Diversificación



Informe Técnico 2000

Enero de 2001

La Lima, Cortés

Honduras, C.A.

PROGRAMA DE DIVERSIFICACIÓN

INFORME TÉCNICO 2000

La Lima, Cortés

Honduras, C.A.

Enero 2001

CONTENIDO

Página

Introducción	1
Evaluación de dos sistemas de siembra en la producción de jengibre	9
Efecto de cuatro tipos de material de propagación (semilla) en el rendimiento y calidad de yautía blanca (<i>Xanthosoma sagittifolium</i>).	11
Determinación del tiempo de maduración del fruto de mora de la floración a cosecha durante la época de verano en La Esperanza, Intibucá.	15
Evaluación del rendimiento exportable para tres profundidades de siembra, dos distancias entre surcos y dos distancias entre plantas en malanga eddoe, <i>Colocasia esculenta</i> var. <i>antiquorum</i>	17
Prevalencia y dinámica poblacional de moscas de la fruta en plantaciones de rambután rojo (<i>Nephelium lappaceum</i> L.) en la costa norte de Honduras. DIV06-2000	21

Introducción

Durante el año 2000, el Programa de Diversificación de la FHIA dio seguimiento a proyectos de investigación, capacitación y transferencia de tecnología en cultivos no tradicionales, cuya producción y exportación se fomentan a nivel nacional. La siguiente información refleja las principales actividades realizadas tendientes a diversificar y fortalecer la producción agrícola nacional.

Transferencia de tecnología y capacitación

El Programa de Diversificación en colaboración con varios Departamentos de la Unidad Técnica de la FHIA, brindo asistencia técnica a los productores de raíces y tubérculos, pimienta negra, frutales de altura y frutales exóticos.

Raíces y tubérculos

El cultivo de raíces y tubérculos forma parte importante de la dieta alimenticia en muchas áreas de los trópicos y subtropicos. En general, hay cinco tipos que son los más importantes en términos económicos y que se consumen más en los países en desarrollo: yuca (*Manihot esculenta*), camote (*Ipomoea batatas*), ñames (*Dioscorea* spp.), malanga (*Colocasia esculenta*) y yautía (*Xanthosoma sagittifolium*). Todos los cultivos de raíces y tubérculos producen y almacenan almidón, el cual contribuye considerablemente al contenido calórico en la dieta alimenticia de la gente que habita en los trópicos. El cultivo de jengibre (*Zingiber officinale*) es otro cultivo que se incluye con las raíces y tubérculos y su uso principal es como condimento.

Además de ser una fuente importante en la alimentación en los países tropicales, existe una demanda constante de estos productos a través del año en los mercados étnicos de los Estados Unidos y Europa donde los inmigrantes asiáticos, africanos, y latinoamericanos, pagan precios altos para adquirirlos y preparar comidas tradicionales de sus respectivos países en las cuales las raíces y tubérculos son ingredientes esenciales. En años recientes, la venta de los productos procesados y frescos en forma congelada, ha aumentado tanto para los mercados étnicos como en los mercados tradicionales de los Estados Unidos y Europa.

En 1999, Estados Unidos importó 82,906 toneladas de raíces y tubérculos, que incluyen jengibre, yuca, camote, ñame, malanga y yautía en forma fresca, congelada y seca con un valor de 136.6 millones de dólares (USDC, 2000). Países como China, Brasil, Costa Rica y República Dominicana son los mayores productores y exportadores de raíces y tubérculos a los Estados Unidos. Otros países caribeños también se dedican a producir y exportar en menor escala estos cultivos para ambos mercados.

Los cultivos antes citados son considerados como cultivos nichos y con un mercado limitado, por lo cual se recomienda la producción y exportación de una combinación de los mismos. Además de la promoción del producto fresco, es importante considerar los mercados de procesamiento y exportación en forma congelada.

Las principales ventajas para la promoción y producción de las raíces y tubérculos son las siguientes:

- Bajos costos de producción en comparación con otros cultivos de exportación
- Mercados relativamente estables
- No se consideran productos muy perecederos
- El manejo agronómico y de poscosecha no es muy intensivo.

Debido a estas condiciones, las raíces y tubérculos se consideran como cultivos aptos para los productores con pocos recursos.

Durante el año 2000, se sembró una área de 20 ha de malanga eddoe, malanga coco, y yautía blanca y lila distribuida en 5 departamentos: Cortés, Atlántida, Yoro, Comayagua y Lempira, y se brindó asesoría a 13 productores. Se exportó un total de 2565 cajas de 50 lb a Los Estados Unidos y Europa. Se procesaron un total de 30 000 lb de malanga coco, para producir 25 000 bolsas de 200 g de tajaditas, las cuales fueron distribuidas a nivel nacional y exportadas al mercado salvadoreño.

En Hawai, se prepara una comida especial (en forma de puré), conocida como “Poi”, de *Colocasia esculenta* var. Legua Maoli, conocida como “Poi taro”. Este tipo de malanga produce cormelos, los cuales se procesan para elaborar el poi, que es una comida tradicional de los hawaianos y es poco conocida fuera de allí. En los años recientes, la producción local en Hawai no satisface la demanda y las compañías procesadoras de poi están buscando importar materia prima de otros países. Honduras, a través de la FHIA, es el primer país que fue considerado por la compañía “The Poi Company” para producir malanga para poi.

En 1999, se introdujeron al país 64 hulis (hijuelos) y 134 cormelos de malanga poi de Hawai para multiplicación de semilla, con el objetivo de evaluar las posibilidades de su producción, para exportarlo exclusivamente a “The Poi Company”, en Hawai. En marzo 2000, se sembró en dos lugares, 0.1 ha/sitio, para evaluar el comportamiento del cultivo en Honduras. En este mismo año se envió la primera muestra a Hawai en forma congelada. Los resultados fueron positivos y se está planificando la producción y exportación de poi a nivel comercial para ser enviada a Hawai.

En el año 2000, se hicieron tres días de campo donde participaron 90 productores técnicos e inversionistas interesados en el cultivo de raíces y tubérculos.

Durante el ciclo de producción de 1999-2000, hubo un buen comportamiento en los precios internacionales de jengibre fresco lo que permitió obtener buenas ganancias a los productores involucrados en este cultivo. En la actualidad la zona de Combas, localizada en el municipio de Victoria (Yoro), es el área de mayor producción con un promedio de 2100 cajas de 30 lb por ha. Los resultados de alta calidad y con buen rendimiento se deben principalmente a las excelentes condiciones edafoclimáticas de la zona, combinado con la especialización en el cultivo que se está arraigando entre los agricultores. En el año 2000, se sembraron 13 ha de jengibre convencional que producirán 20 contenedores (270 toneladas) con un valor local de \$250 000.00. También se sembraron alrededor de 7 ha de jengibre orgánico en San José Yoro, con una producción estimada de 4 contenedores (54 toneladas).

Durante el año 2000 se introdujeron 5000 libras de jengibre hawaiano, el cual fue sembrado en tres localidades y será utilizado como semilla en la temporada 2001/2002. El propósito de la introducción de dicha semilla fue tener material sano, libre de enfermedades y también proveer los productores una nueva variedad que el mercado de exportación prefiere.

Entre los principales logros en el cultivo de jengibre se pueden mencionar los siguientes:

1. Identificación en el país del área con mayor potencial de producción, localizado en Combas, Victoria (Yoro), donde es posible producir 2100 cajas de 30 lb por ha.
2. Establecimiento de contactos comerciales por parte de los productores con cuatro compradores para comercializar su producto: tres para el mercado norteamericano y uno para el europeo.
3. Introducción al país de 5000 lb de jengibre hawaiano, el cual se sembró este año para producir semilla para la temporada 2001-2002.
4. Se mejoró la comunicación entre los productores y la FHIA, lográndose avances técnicos en el área de producción y poscosecha.
5. Se ha creado un ambiente positivo para que se incrementen las siembras en la temporada 2001-2002.

En 1999, se consiguió por medio de Sr. Francisco Stargardter 6 unidades de camote (*Ipomoea batatas*), var: Bush Bok, originario de Sur-África. La variedad Bush Bok es diferente del camote local. El color de la pulpa es crema y se puede exportar solamente a Europa. En el año 2000, se multiplicó la semilla traída por el Sr. Stargardter, y actualmente hay sembrada 1 ha en diferentes zonas y existe material vegetativo para la siembra de 3-4 ha.

Pimienta negra

El cultivo de pimienta negra en Honduras continuó su crecimiento en el año 2000. Durante este año se hicieron nuevas siembras en diferentes zonas del país. Este cultivo se ha convertido en una alternativa viable para diversificar el sector agrícola. Se estima que en los próximos 3-4 años, Honduras tendrá alrededor de unas 120 hectáreas de pimienta negra. Las zonas con mayor concentración en el cultivo de pimienta son: Tela, Yojoa, La Ceiba, Santa Bárbara, Merendón, y Copán.

Actualmente, en el país hay sembradas 70 ha de pimienta negra, 40 ha de ellas están en producción. Hay 25 productores y aproximadamente 500 familias que están directamente involucradas en la producción, procesamiento y comercialización de este cultivo.

Impacto económico de la pimienta negra en el sector agrícola de Honduras

Actualmente, se considera el cultivo de pimienta negra como uno de los cultivos no tradicionales que da mayores ingresos al productor hondureño. La demanda local es mucho mayor que la oferta y por eso, el precio a nivel nacional es mejor que los precios de exportación. La siguiente información muestra el rendimiento, costo de producción por hectárea para una

plantación de 4 años, ingreso neto por ha, ingreso total al país para el año 2000 y una proyección del ingreso total para los próximos 3-4 años:

Rendimiento:	1000 kg/ha
Precio local:	Lps. 99.00/kg
Costo de producción:	Lps. 31 000/año/ha
Ingreso neto:	Lps. 68 000/ha
Ingreso total para el país en el año 2000 (40 ha):	Lps. 2 720 000/año
Proyección para los próximos cinco años (120 ha):	Lps. 8 160 000/año.

Para los próximos cinco años, se espera que la industria de la pimienta negra en Honduras genere unos 1000 empleos en el área de producción, procesamiento y comercialización, donde 50% de las personas involucradas serán mujeres.

En el año 2000, se impartió el curso de producción y comercialización de pimienta negra a nivel nacional, en el cual participaron 30 personas entre productores, técnicos e inversionistas.

También en el año 2000, se continuó con la propagación de plantas de pimienta negra a nivel de vivero en el Centro Experimental y Demostrativo de Cacao (CEDEC), La Masica. El propósito de producir plantas fue satisfacer la gran demanda de plantas por parte de los productores interesados en la siembra de dicho cultivo, ya que la oferta presentada por los productores que tienen materiales en reproducción no es suficiente.

En la finca Corinto (La Ceiba), se continuó dando mantenimiento a una colección de clones y variedades de pimienta negra introducidas desde Brasil, República Dominicana y selecciones locales; se hicieron los primeros cortes de esquejes de la variedad Guajarina, introducida de Brasil, los cuales están en proceso de enraizamiento en dicha finca y en el CEDEC, La Masica. Dichas plantas al estar listas serán distribuidas a los productores nacionales.

Frutales exóticos

Durante el año 2000, la FHIA continuó dándole mantenimiento a la colección de rambután, lichi, carambola y longan en el Centro Experimental de Cacao (CEDEC) en La Masica, Atlántida. Estos materiales fueron introducidos en la época de los 90 por medio del Proyecto PROEXAG, procedentes de Australia y Hawai. La FHIA está en proceso de evaluar y multiplicar dichos materiales para distribuirlos a los productores nacionales de frutales exóticos.

La papaya ha sido identificada como un cultivo con alto potencial para la exportación en Honduras. Tradicionalmente, el Valle de Comayagua ha sido el sitio de mayor producción de esta fruta en el país. En el año de 2000, se incluyó el cultivo de papaya como uno de los rubros en el Proyecto de Frutales Exóticos de la FHIA; se consiguió semilla de variedades brasileñas (tipo Solo), Solo, Khapojo, ambos de Hawai, y Maradol de Cuba. Se sembró una parcela de cada una de las variedades en el Centro Experimental y Demostrativo de Hortalizas (CEDEH) en Comayagua. Los resultados preliminares mostraron que la variedad brasileña tiene un alto potencial para la producción a nivel comercial en esta zona. Es importante mencionar que la presencia del virus anillado de la papaya en Comayagua limita la producción de dicho cultivo en esta región del país. De todas las variedades evaluadas, la brasileña mostró alguna tolerancia y los síntomas de virus ocurrieron al iniciarse la maduración de los primeros frutos. Las otras variedades presentaron los primeros síntomas del virus en las primeras etapas del crecimiento vegetativo de las plantas.

El rambután es un frutal exótico que en la actualidad tiene mucha importancia económica dentro del sector agrícola nacional. En el Litoral Atlántico, existen alrededor de 500 hectáreas cultivadas con rambután, de las cuales el 60% son plantaciones jóvenes. La producción estimada

en el año 2000 fue de 50 a 60 millones de frutos, con un valor estimado a nivel de finca de 12 a 15 millones de lempiras. La mayoría de las plantaciones de rambután provienen de árboles sembrados por semilla, por lo que se presenta una alta variación genética cuando se inicia la producción. Otra desventaja de sembrar rambután por semilla, es la alta incidencia de árboles con flores masculinas que no producen frutos. Se estima que solo un 10% de todas las plantaciones de rambután en Honduras tienen frutas de calidad aptas para el mercado de exportación. Con el ritmo de crecimiento del área de siembra de rambután en el país y consecuentemente la sobre oferta en el mercado nacional y regional, se deduce que el mercado exigirá solo fruta de la mejor calidad. Hace siete años, FHIA inicio el proceso de introducción de materiales mejorados con el fin de distribuirlos a los productores en diferentes zonas. En 1998, FHIA inicio el proceso de promover y capacitar a los productores para producir y sembrar plantas injertadas. Entre los principales logros en el cultivo de rambután se puede mencionar los siguientes:

- Se realizaron en el CEDEC dos días de campo, capacitando a 150 productores en la práctica sobre el injerto de parche. Este es el tipo de propagación vegetativa que se está haciendo con mucho éxito en Guatemala y es una adaptación del injerto utilizado en la producción de hule.
- Se realizó una gira con 13 productores a la Finca Finlandia (Guatemala) con el fin de ampliar los conocimientos de los agricultores hondureños, donde recibieron demostraciones en campo en los siguientes aspectos:
 1. Propagación por injertos de parche, cuidado de patrones, selección de yemas, injertación y amarre.
 2. Manejo agronómico como fertilización, control de maleza, poda y control de enfermedades y plagas.
 3. Cosecha y poscosecha como corte de frutas, transporte, empaque y envío a supermercados.
- Se distribuyeron entre los agricultores, plantas injertadas para 4 ha con las variedades introducidas de Hawai.
- Se inició la producción de 4000 plantas de semilla, para usarlas como patrón en el proceso de injertación en el 2001-2002.
- Se coordinó y participó en una reunión con los productores de rambután del Litoral Atlántico, donde se les expuso aspectos de cosecha, poscosecha y comercialización.
- Construcción de un vivero en el CEDEC, para mantenimiento de hasta 3000 plantas y un área para realizar injertos.
- Visitas a fincas de productores de rambután, brindando asesoría técnica en prácticas agronómicas y propagación de plantas mediante injertos.

- Se identificaron árboles élitos para propagación y exportación de fruta en 10 fincas. En el año 2001, se iniciará la propagación vegetativa con los materiales seleccionados.
- Se caracterizaron 6 fincas más para nuevas siembras. A todos los nuevos productores se les hace mucho énfasis en que todas las nuevas siembras deben ser con variedades selectas, reproducidas vegetativamente, debido a que es la única manera de competir en el futuro en el mercado nacional e internacional.
- Se hizo una gira de campo con 25 agricultores de la zona de Cuyamel, Cortés, dirigida por la Fundación Pastor Fasquelle la que tiene como objetivo la siembra de árboles frutales en las parcelas de estos productores, para mantener cobertura vegetal en las laderas que cultivan. Según la opinión de los participantes, después de ver dos fincas de rambután en producción, este cultivo es una excelente alternativa para las condiciones propias de los pequeños agricultores establecidos en terrenos de ladera.
- Gestión y promoción para la organización de la Asociación de Productores y Exportadores de Rambután en Honduras.

Incidencia de mosca de la fruta en rambután

En Honduras existen varias especies de moscas de la fruta que atacan varios frutales. Las especies *Anastrepha ludens*, *Anastrepha obliqua* y *Ceratitis capitata* (mosca mediterránea) son las que limitan que muchas frutas producidas en el país pueden entrar como producto fresco al mercado de Estados Unidos.

El rambután está incluido en el listado de frutas que pueden ser atacada por estas moscas y por ello el Departamento de Agricultura de Estados Unidos prohíbe el ingreso de éste a ese mercado. Para determinar si esta limitante tiene justificaciones reales bajo las condiciones de Honduras, el Departamento de Protección Vegetal de la FHIA continuó con las investigaciones en proceso desde el año 1992 con dos componentes:

1. Establecimiento de una red de trampas en 16 fincas localizadas en áreas de producción de rambután. Con este método se determinó la prevalencia y la variación de la población de moscas de la fruta durante el año en las plantaciones de rambután.
2. Crianza de mosca de la fruta en laboratorios y exposición de frutos de rambután bajo condiciones de altas poblaciones de mosca para determinar si dicha fruta es hospedera de la mosca de la fruta.

Los resultados de esta investigación indican que la especie *Anastrepha obliqua* es la que predomina en los huertos de rambután; sin embargo el nivel de las poblaciones es muy bajo. En los estudios de laboratorio, se determinó que las tres especies de moscas no tienen en Honduras al rambután como hospedero natural. Esta información es muy valiosa para demostrar que el rambután hondureño no presenta ningún riesgo para la agricultura de los Estados Unidos.

Indicadores económicos de rambután en Honduras

De los seis años en adelante, una hectárea de rambután (100 árboles) produce un promedio 5000 frutas por árbol. El precio promedio en la finca es Lps. 0.25/fruta. Esto genera un ingreso bruto de Lps. 125 000/ha. El costo de producción es Lps. 30 000/ha. Una hectárea de rambután de seis años produce un ingreso neto de Lps. 95 000/año.

Frutas de altura

Las bayas como la mora (*Rubus fruticosus*) y la frambuesa (*Rubus idaeus*), son cultivos de altura que pertenecen a la familia Rosaceae, con alto valor económico y con enorme potencial de exportación al mercado de los Estados Unidos y Europa.

Las primeras experiencias con estos cultivos en Honduras fueron producto de un convenio entre la FHIA y la Federación de Productores y Exportadores Agropecuarios y Agroindustriales de Honduras (FEPROEXAAH) para establecer parcelas demostrativas de mora y frambuesa en el año de 1992, distribuidas entre productores seleccionados en las cercanías de Tegucigalpa, Francisco Morazán; Marcala, La Paz y La Esperanza, Intibucá. De los lotes plantados en aquel año, únicamente los establecidos en La Esperanza fueron a los que se les dio seguimiento.

En el año 1997, la FHIA, tomando como base la experiencia tecnológica guatemalteca, inició un proyecto de bayas con material vegetativo de mora procedente de los Estados Unidos y de frambuesa procedente de Guatemala. Adicionalmente, para darle el seguimiento técnico a los proyectos de mora y frambuesa, se contrató un asesor guatemalteco.

El primer paso fue la escogencia de las parcelas donde se ubicarían las plantaciones de mora y frambuesa teniendo como criterios, zonas con más de 1000 m.s.n.m., suelos sueltos y una fuente permanente de agua, seleccionando dos lotes en Tegucigalpa y dos en La Esperanza, Intibucá.

El material vegetativo de mora utilizado por los productores fue de la variedad Brazos y el de frambuesa de la variedad Summit. Actualmente se da asistencia técnica a 10 productores de mora con una superficie plantada de 4 ha y a 2 productores de frambuesa con una superficie de 0.3 ha.

Para asegurar una producción de calidad como la exigida por el mercado de exportación, se brindó asistencia técnica a los productores en todas las fases de cultivo, desde la siembra hasta la cosecha incluyendo muestreo de suelo para establecer un plan de fertilizaciones. Se hicieron demostraciones de poda para manejar y programar la cosecha, aplicaciones de ácido giberélico para acelerar la floración y prácticas de inocuidad durante la cosecha y poscosecha.

La tecnología importada para poder ser adoptada por los productores, requirió de una etapa de validación que incluyó el establecimiento de pruebas entre ellas: tipos de poda, épocas para realizar la poda y dosis de ácido giberélico.

Se hizo énfasis en la importancia de mantener la cadena fría desde la cosecha, traslado y empaque, hasta la llegada al cliente a una temperatura uniforme de 1 °C y 85% de humedad relativa, destacando el uso de preenfriamiento para reducir el calor del campo en el interior de la fruta.

Prueba de exportación de mora

Como una forma de entrenamiento para el personal de cosecha y empaque de cada finca involucrada, se realizó una prueba de exportación entre abril y mayo del año 2000. Este envío nos proporcionó una buena experiencia en cosecha, empaque y mantenimiento de la cadena fría para así tener mejores criterios al hacer nuevas exportaciones comerciales durante la ventana de exportación de octubre a marzo.

Cuatro productores estuvieron involucrados en la prueba, de los cuales se pudo obtener en 3 semanas de cosecha 735 flats (“flat” es la unidad de venta de mora y frambuesa en el mercado de exportación, y consiste de un total de 12 clamshells) de 2.4 kg cada uno, logrando enviar un total de 4 E-containers (40 flats hace un E-container). La experiencia obtenida, indicó que era necesario hacer algunos ajustes en la cadena fría y el empaque, para evitar el cambio de color de la fruta procedente de algunas fincas. En general la fruta enviada presentaba buen tamaño, pero hubo deficiencias en el manejo de poscosecha.

Se hizo poda generalizada en todas las fincas en agosto del año 2000; para ir preparando las plantas para la temporada de cosecha de noviembre a marzo, se hicieron estimaciones de cosecha, adquisición y traslado de los materiales de empaque, acondicionamiento de sitios de empaque y entrenamiento en poscosecha e inocuidad especialmente de los productores nuevos.

Algunos factores climatológicos adversos, y daños provocados por insectos y enfermedades impidieron salir con la producción antes que nuestros competidores (Guatemala y México); cuando esta situación fue superada, los precios en el mercado se habían deprimido y se tomó la decisión de vender la fruta en el mercado nacional. La experiencia de producción, poscosecha y comercialización del año 2000 servirá para mejorar y ajustar detalles para que los productores puedan exportar en el año 2001.

Evaluación de dos sistemas de siembra en la producción de jengibre

Teofilo Ramírez y Ahmad R. Rafie
Programa de Diversificación

Leonidas Martínez
Productor de jengibre

Resumen: El mercado internacional de jengibre fresco prefiere rizomas de tamaño grande. Investigaciones realizadas recomiendan diferentes poblaciones en un sistema de siembra en surco sencillo. No hay recomendaciones concluyentes sobre el uso de doble surco en la producción de jengibre. Se realizó un ensayo con dos tratamientos: surco sencillo y doble surco, con poblaciones de 23 655 y 33 000 plantas/ha, respectivamente. Los resultados mostraron que no hay diferencia significativa entre el rendimiento exportable por planta entre ambos tratamiento. Sin embargo, el tratamiento de doble surco produjo un total de 600 cajas de 30 lb más que el tratamiento de surco sencillo.

Introducción: En los últimos cinco años, el comercio internacional de jengibre ha crecido en un 20% anual y existe un mercado relativamente seguro para el producto de buena calidad (Fresh Produce, 1999). El factor más importante en la producción de jengibre es la calidad, pero el aumento en volumen de una producción con calidad se considera de igual importancia. La mayoría de los productores de jengibre en Honduras como en otros países, siembran el jengibre en surcos sencillos, con distancias entre plantas de 0.35-0.40 m y entre surco de 1.2 m (Rafie *et al.*, 1999). A nivel local, no existe información concluyente indicando el efecto de siembra con doble surco, sistema en el cual hay un mayor número de plantas por hectárea. El incremento en la densidad de plantas por área le permite a los agricultores un uso más eficiente de su tierra, siempre y cuando el aumento poblacional lleve a una mayor producción y consecuentemente a una mejor rentabilidad.

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la siembra a doble surco en la producción y la calidad del rizoma de jengibre, comparado con el sistema de surco sencillo, que normalmente es el sistema de siembra utilizado por los agricultores en el país.

Materiales y métodos: Los tratamientos en este ensayo fueron siembra de doble surco con distancias entre surcos de 1.7 m y entre plantas 0.35 m, para una población de 33 000 plantas/ha; y siembra de surco sencillo con una distancia de 1.2 m entre surcos y 0.35 m entre plantas, para una población de 23 655 plantas/ha. El experimento fue sembrado en Combas, Victoria, en el departamento de Yoro. El lote experimental tuvo nueve parcelas de 4 metros para cada tratamiento. Se usó prueba de “t” para comparar la diferencia entre los promedios de los dos tratamientos.

Durante el ciclo de producción, se realizaron cuatro aporques en combinación con control manual de malezas y aplicación de fertilizante (N-P-K). Se aplicó fertilizante en tres momentos: primero 30 días después del brotamiento con la fórmula 15-15-15 (N-P-K), 30 g por planta; la segunda aplicación fue dos meses después de la primera, con Urea, 30 g por planta; la tercera fue

tres meses después de la segunda, con cloruro de potasio (KCl), 30 g por planta. Tres meses después de la siembra, se hicieron aplicaciones foliares de fungicida, a intervalos de 15 días con Bravo 500 (clorotalonil), a razón de 2.7 l/ha, para controlar mancha foliar, producida por el hongo *Phyllosticta zingiberi*. No hubo aplicación de riego. Se sembró el ensayo en mayo del 2000 y se cosechó en enero del 2001. Se cosecharon todos los rizomas en cada parcela y se clasificaron como producto exportable o rechazo según estándares de calidad establecidos por el comercio internacional de jengibre (rizomas con tamaño mínimo de 3.5 cm de grosor y de 15 cm de longitud fueron considerados como exportables).

Resultados y discusión: No hubo diferencia significativa entre peso exportable de rizomas para el sistema de siembra en doble surco y surco sencillo, lo que significa que una población de 33 000 plantas por hectárea produce pesos similares a un población de 23 655 plantas por hectárea (cuadro 1). Aunque el peso promedio no fue diferente para los dos tratamientos, el aumento de la población en el sistema de doble surco produjo volúmenes mayores de rizomas y consecuentemente más número de cajas exportables (cada caja de jengibre para el mercado de exportación tiene un peso de 30 lb). El sistema de doble surco produjo 3355 cajas de exportación por hectárea, en comparación a 2700 cajas por hectárea para el sistema de surco sencillo, resultando 655 cajas por ha más en el sistema de doble surco. Sin embargo, la siembra de doble surco aumentó el costo de producción, cosecha, y poscosecha, el cual se estima en \$1200/ha. En la temporada de producción 2000 y 2001, el precio de jengibre en la finca fue de \$10/caja de 30 lb, lo que representa un ingreso neto adicional de \$5350/ha para el sistema de doble surco, por lo cual se recomienda el mismo para el ciclo de producción de 2001 y 2002 en la zona de Combas, Yoro.

Cuadro 1. Promedio de rendimiento exportable, rechazo y peso total por planta bajo dos sistemas de siembra, Combas, Yoro, 2001.

Tratamientos	Peso exportable por planta (lb)	Peso rechazo por planta (lb)	Peso total/planta (lb)
Doble surco	3.05 a	0.81 a	3.86
Surco sencillo	3.47 a	1.05 a	4.55

Valores con la misma letra no fueron diferentes estadísticamente ($p = 0.05$), prueba de “t”.

Literatura consultada:

Fresh Produce Journal, 22 January 1999. Ginger spice keeps fan club. p 22-24.

Rafie, A. y Ramírez, T. 1999. Manual para la producción de jengibre en Honduras. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), La Lima, Cortés, Honduras.

Efecto de cuatro tipos de material de propagación (semilla) en el rendimiento y calidad de yautía blanca (*Xanthosoma sagittifolium*)

Geovany Gutiérrez y Ahmad Rafie
Programa de Diversificación

Resumen: El mercado internacional de la yautía blanca tiene estándares de calidad en cuanto a longitud y diámetro de los cormelos. Estudios realizados en otros países mencionan que el uso de diferentes tipos de semilla tienen efecto en el rendimiento y calidad de la yautía blanca. Sin embargo, no existe concordancia en las conclusiones reportadas por varios investigadores. Se realizó un ensayo para evaluar el efecto del uso de tipos de semilla en el rendimiento y calidad de yautía blanca en Honduras. Los resultados mostraron que no hubo diferencia significativa en el peso exportable de los cormelos para cada tratamiento. Se observó una tendencia a favor de tipo de semilla palmillo y cormelos, produciendo más producto exportable por planta.

Introducción: En los últimos años la demanda de las raíces y tubérculos ha mostrado un incremento en el mercado internacional, entre las cuales destaca la yautía blanca, conocida también como malanga blanca, tiquizque, quequisque y tania. Debido al crecimiento de la población étnica inmigrante (caribeños, africanos y latinos) en los Estados Unidos y Europa, la demanda de este producto ha presentado un continuo incremento. Costa Rica y República Dominicana son líderes en la producción y exportación de dicho cultivo.

El manejo del cultivo de malanga blanca varía de un país a otro. Parecería que cada país tiene su propio método de producción. La yautía blanca es propagada vegetativamente. Algunos de los materiales vegetativos usados como “semilla” son:

- Sección de corno principal
- Cormelos (pequeños o grandes)
- Sección de pseudotallo (palmillo), que consiste de la porción apical del pseudotallo y la porción basal del pecíolo, alrededor de 15-25 cm en tamaño.
- Hijuelos: la porción superior (1 cm) de un cormelo, más 20-30 cm de pecíolos.

No hay unanimidad en el uso de materiales vegetativos (semilla) a nivel de países productores de yautía, y cada país usa diferente tipo de semilla.

O’Hair y Asokan (1984), Onwuene (1978) y Soto y Arze (1986) reportaron que secciones de corno produce mejores rendimientos que cormelos. Esto se debe a una brotación más rápida y al mayor desarrollo de las raíces y el follaje que las plantas provenientes de cormos. Trabajos realizados en Costa Rica (Torres, 1999; Rodríguez (1984) indican que con la utilización de cormelos se obtienen los mejores rendimientos. Según estos autores, aunque al inicio la brotación es más lenta, el desarrollo de la planta es más uniforme. En Cuba, se estudió la influencia del tipo de semilla sobre el rendimiento en yautía amarilla. No se encontraron diferencias entre los tratamientos y se recomienda emplear cormelos no comerciales para la siembra (Milian, 1992). Estudios en Venezuela siguieron el uso de palmillo como el mejor material para propagación (Hernández, 1996). Para el desarrollo del cultivo de yautía en Honduras es necesario validar los resultados obtenidos en otros países y averiguar cuál de los tipos de semilla antes mencionados es más apropiado para la siembra.

Materiales y métodos:

En mayo de 1999 se sembró un ensayo con cuatro tratamientos e igual cantidad de réplicas en Banderas, Choloma (Honduras), y se cosechó en abril del 2000. Los tratamientos para este experimento fueron cuatro tipos de material vegetativo:

- Palmillo
- Cormelos
- Hijuelos
- Secciones del corno principal

Se seleccionó semilla completamente sana para cada tratamiento y se trató con carboxin (Vitavax), para protegerla contra patógenos del suelo. La distancia de siembra entre surco fue 1 m y entre planta 0.60 m para una población de 16 666 planta por hectárea. Se aplicó Furadan como nematicida a la siembra y se instaló un sistema de riego para cubrir las necesidades hídricas del cultivo. Durante los meses de julio, agosto y parte de septiembre, no fue posible usar el sistema de riego y debido a una sequía inesperada en la zona, en este período todas las parcelas sufrieron por falta de agua. Se realizaron 3 aplicaciones de fertilizante: en la primera y segunda se aplicó una dosis de 29 gramos por planta de una mezcla de N-P-K (18-46-0) más cloruro de potasio (KCl) y en la tercera se aplicaron 29 gramos por planta de cloruro de potasio (KCl), combinado con control de malezas y aporque. Se hicieron ciclos de deshije mensuales. En la cosecha, se usó estándares de calidad para el mercado de exportación sugeridos por Medicott (1990), que fueron 100 g de peso y 4 cm de diámetro en la base. Las especificaciones de calidad en Costa Rica según Torres (comunicación personal,1999) son: 15 cm de largo y 5 cm de diámetro. Al cosechar, se tomaron datos de “número y peso de cormelos exportables” por planta, “número y peso de cormelos rechazados”, “altura y diámetro del pseudotallo” cinco meses después de la siembra, para determinar si existen correlaciones entre altura, diámetro de pseudotallo y peso y número de cormelos exportables. Las medidas para altura se tomaron desde la superficie del suelo hasta la hoja más joven. El diseño experimental fue bloques completamente al azar y se uso análisis de varianza para comparar los tratamientos.

Resultados y discusión: Las plantas producidas por cormelos tenían una estructura más compacta con alturas más bajas y un diámetro menor que los otros tratamientos (cuadro 1). La altura más baja y el menor grosor de diámetro de plantas producidas por cormelos, se puede atribuir al tiempo adicional necesario para que los cormelos salgan de dormancia y la brotación, lo que no ocurre con otros tratamientos. El promedio de la altura de las plantas producidas por secciones de corno fue más alto, y las plantas producidas por palmillo tenían mayor grosor en comparación con los otros tratamientos. El mayor grosor de diámetro del tipo de semilla “palmillo” se debe a diferencia en el grosor inicial con otros tratamientos.

Aunque no hubo diferencia estadística entre los promedios de los tratamientos, se observa una tendencia de mayores números y pesos de material proveniente de cormelos y palmillo (cuadro 2). Con la densidad de siembra (16 666 plantas/ha), la siembra con semilla de tipo cormelos produce 357 cajas de yautía blanca de 50 lb para exportación, en comparación de 240 cajas para el tipo de semilla hijuelo (una diferencia considerable en términos económicos).

El cuadro 3 presenta el promedio de número y peso de cormelos rechazados por planta por cada tratamiento. Con relación al promedio de número y peso de cormelos rechazados por planta en cada tratamiento, no hubo diferencia significativa entre los tratamientos (cuadro 3). Comparando los promedios de números de cormelos rechazados y los exportables, se observa que para el tipo de semilla palmillo 36% de todos los cormelos producidos fueron exportables, y 33%, 27% y 26% fueron exportables para tipos de semilla cormelos, sección de cormo e hijuelos, respectivamente. El valor más alto para el porcentaje de número de cormelos exportable para tipo de semilla palmillo en comparación con otros tipos de semilla, se debe al tamaño inicial de este tipo de semilla, la cual es más vigorosa en comparación a los demás. Es importante mencionar también que el bajo porcentaje de número y peso de cormelos exportables en este experimento se debe al déficit hídrico que sufrió el experimento en los meses de julio, agosto y parte de septiembre.

El análisis de correlación entre las variables peso rechazado, altura y diámetro de la planta fueron estadísticamente significativas, indicando que en base a este experimento, las plantas altas con mayor diámetro producen más cormelos pequeños que no se exportan. Es importante mencionar que al no haber correlación significativa entre número y peso exportable, y las variables de diámetro y altura de planta, no se puede concluir que las plantas bajas y de menor grosor son las que producen el mayor número de cormelos exportables.

En base a estos resultados se puede concluir que tipos de semilla de cormelos y palmillo son mejores opciones para semilla, y también que plantas compactas con menor altura y menor grosor producen menor número de cormelos rechazados. La determinación para el rango ideal de altura y diámetro de la planta de yautía blanca necesita otras investigaciones.

Cuadro 1. Promedio de altura y diámetro por planta para cuatro diferentes tipos de semilla en el cultivo de yautía blanca. Las Banderas, Choloma, Honduras, 2000.

Tipo de semilla	Altura (cm)	Diámetro (cm)
Sección de cormo	122 a	25.7 ab
Hijuelo	120 a	26.8 a
Palmillo	118 a	27.8 a
Cormelo	105 b	20.1 b

Valores con la misma letra no fueron diferentes estadísticamente ($p = 0.05$).

Cuadro 2. Promedio de número y peso de cormelos exportables por planta para cuatro diferentes tipos de semilla en el cultivo de yautía blanca. Las Banderas, Choloma, Honduras, 2000.

Tipo de semilla	No. de cormelos exportables	Peso de cormelos exportables (lb)
Cormelos	2.09 a	1.07 a
Palmillo	2.16 a	1.06 a
Sección de cormo	1.77 a	0.92 a
Hijuelo	1.70 a	0.72 a

Valores con la misma letra no fueron diferentes estadísticamente ($p = 0.05$).

Cuadro 3. Promedio de número y peso de cormelos rechazados por planta para cuatro diferentes tipos de semilla en el cultivo de yautía blanca. Las Banderas, Choloma, Honduras, 2000.

Tipo de semilla	No. de cormelos rechazados	Peso de cormelos rechazados (lb)
Hijuelo	4.79 a	1.08 a
Sección de corno	4.75 a	1.23 a
Cormelos	4.20 a	0.98 a
Palmillo	3.90 a	1.00 a

Valores con la misma letra no fueron diferentes estadísticamente ($p = 0.05$).

Literatura citada:

Hernández, R., S. Concepción, y A. J. Véale, 1991. Producción de materiales de propagación y comparativos de colones nativos e introducidos de yautía. Instituto Superior de Agricultura (ISA) y Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc.(FDA). 22 p.

Milian, J.O.; M. L. Ruiz.; R. M Portieles y A. de la Nuez, 1992. Consumo y coeficiente de aprovechamiento de los fertilizantes y los nutrientes del suelo en el cultivo de malanga (*Xanthosoma violaceum*). Aerotécnica de Cuba. Centro de Información y Documentación Agropecuaria. La Habana, Cuba. Vol. 24 (2):29:34.

O'Hair, S.K.; I.P. Asoken, 1986 Edible aroids: Horticulture. Horticulture Review. pp. 43-100.

Onwuene, I.C. 1978. The tropical tuber crops: yams, sweet potatoes and cocoyam. John Wiley & Sons. New York (USA) 234 p.

Rodríguez, W.1994. Las raíces y tubérculos tropicales como alternativa de producción en Costa Rica. Bol. Tec. Est.F. Baudrit 27(1):67-79.

Comunicación personal con Sergio Torres. Universidad de Costa Rica, Centro de Investigaciones Agronómicas, Laboratorio de Biotecnología de Plantas.

Determinación del tiempo de maduración del fruto de mora de la floración a cosecha, durante la época de verano en La Esperanza, Intibucá.

Milton Toledo

Proyecto Demostrativo de Agricultura La Esperanza

Resumen: La mora y la frambuesa son cultivos de altura y con mucho potencial para el mercado de exportación. La estimación del rendimiento exportable antes de la cosecha (durante la época de floración) es muy importante para hacer negocio con los compradores. Se hizo un estudio en La Esperanza, Intibucá para estimar el número de días de floración hasta maduración de la fruta. Los resultados mostraron que bajo condiciones locales, en promedio, el período de floración a la maduración de la fruta es de 48 días.

Introducción: En la producción de mora (*Rubus fruticosus*) para el mercado de exportación es importante estimar el rendimiento exportable antes de la cosecha, para poder planificar y negociar con los compradores de dicho cultivo. Las plantaciones de mora como otros cultivos, abortan un porcentaje de flores a causa de fenómenos fisiológicos de la planta; también, hay que tomar en cuenta daños por plagas, enfermedades y daños mecánicos, y el porcentaje de rechazo cuando se hacen estimaciones del volumen de frutas para el mercado de exportación. La floración en mora no es uniforme y la planta sigue produciendo flores por un período de 4-5 meses, lo que conduce a que en una plantación hayan frutas verdes y flores abiertas al mismo tiempo, lo que significa que hay que estimar también el tiempo de maduración de la fruta verde hasta la cosecha (fruta de coloración negra totalmente y turgente).

Factores como temperatura y condiciones de nubosidad afectan el tiempo desde la floración a la cosecha y no existen datos a nivel local para estimar este período; por lo tanto fue necesario hacer un estudio para determinar el mismo. El objetivo de este estudio fue determinar en la época de verano, el tiempo de floración a cosecha y de fruta verde a cosecha bajo condiciones de La Esperanza, Intibucá.

Métodos: El 7 y 8 de marzo del año 2000, se marcaron en diferentes partes de una plantación de mora en la Estación Experimental Santa Catarina en la Esperanza (Intibucá), 8 flores abiertas (pétalos totalmente extendidos) y 9 frutos verdes, con el fin de determinar el número de días que se tardan en llegar al punto óptimo de cosecha (el óptimo de cosecha es cuando los frutos tienen una coloración totalmente negra y están turgentes).

Resultados: La temperatura promedio durante los dos meses que duró esta prueba (marzo y abril) fue de 16.4 C°. Las flores abiertas tardaron un promedio de 48 días en llegar a convertirse en frutos óptimos para la cosecha, mientras que los frutos verdes tardaron un promedio de 21 días para llegar a la maduración (cuadros 1 y 2). Los frutos verdes tardaron un promedio de 17 días para volverse rojos (un estado del fruto ubicado entre verde y maduro), mientras que transcurrió un tiempo promedio de 5 días para que los frutos rojos se tornaran maduros.

Conclusión:

- El tiempo de flores abiertas a madurez fue de 49 días.
- El tiempo de verde a maduro fue de 21 días.
- El tiempo de verde a rojo fue de 17 días.
- El tiempo de rojo a maduro fue de 5 días.

Cuadro 1. Tiempo que tardaron los frutos de mora en madurar a partir de la floración¹

No.	Flor abierta	Cosecha	Días a cosecha
1	7/marzo/00	24/abril/00	49
2	7/marzo/00	24/abril/00	49
3	7/marzo/00	24/abril/00	49
4	8/marzo/00	23/abril/00	47
5	8/marzo/00	24/abril/00	48
6	8/marzo/00	24/abril/00	48
7	8/marzo/00	24/abril/00	48
8	8/marzo/00	24/abril/00	48
			Promedio = 48.3

¹ Temperatura mes de marzo: máxima: 24.6 °C, mínima: 9.3 °C, promedio = 16.4 °C.
abril: máxima: 25.3 °C, mínima: 10.8 °C, promedio = 16.4 °C

Cuadro 2. Tiempo que tardaron los frutos de mora en tornarse rojos y madurar a partir de fruto verde¹.

No.	Fruto verde	Fruto rojo	Días a fruto rojo	Cosecha	Días a cosecha
1	7/marzo/00	24/marzo/00	17	28/marzo/00	21
2	7/marzo/00			29/marzo/00	22
3	7/marzo/00	29/marzo/00	22	3/abril/00	27
4	7/marzo/00	23/marzo/00	16	27/marzo/00	20
5	8/marzo/00	28/marzo/00	21	3/abril/00	20
6	8/marzo/00	20/marzo/00	12	27/marzo/00	26
7	8/marzo/00			24/marzo/00	15
8	8/marzo/00	20/marzo/00	12	24/marzo/00	16
9	8/marzo/00	28/marzo/00	21	2/abril/00	25
Promedio			17.2		21

¹ Temperatura mes de marzo: máxima: 24.6 °C, mínima: 9.3 °C, promedio = 16.4 °C.
abril: máxima: 25.3 °C, mínima: 10.8 °C, promedio = 16.4 °C

Evaluación del rendimiento exportable para tres profundidades de siembra, dos distancias entre surcos y dos distancias entre plantas en malanga eddoe, *Colocasia esculenta*, var. *antiquorum*.

Geovany Gutiérrez y Ahmad Rafie
Programa de Diversificación

Resumen: La malanga eddoe (*Colocasia esculenta*, var. *antiquorum*), conocida como “taro”, tiene un buen potencial para el consumo local y para el mercado de exportación. Los asiáticos son los mayores consumidores de este tipo de malanga. Para promover la producción de malanga eddoe y aumentar su productividad, los costos de producción deben reducirse mejorando el manejo del cultivo como las densidades de siembra, para que los productores puedan aprovechar su tierra más eficiente. En Honduras se siembran plantaciones de eddoe con una distancia entre surcos de 1.20 m, entre plantas de 0.35 y con una profundidad de siembra de 10-15 cm. El promedio de rendimiento de malanga eddoe en el país es de 430-500 cajas/ha de exportación. Se hizo un experimento para identificar la población óptima que produce un rendimiento alto y una calidad exportable de malanga eddoe. Los resultados mostraron que una población de 33 000 plantas por ha (distancia entre surcos y plantas de 100 y 30 cm respectivamente) es el óptimo y produce hasta 660 cajas por ha. La profundidad de siembra de 20 cm fue la mejor.

Introducción: La malanga eddoe (*Colocasia esculenta* var. *antiquorum*), conocida en inglés como “taro”, se produce extensivamente en los países tropicales y subtropicales (Peña 1978). La malanga eddoe es una fuente alimenticia muy importante de los hawaianos y en general de los países asiáticos (Plucknett, *et al.*, 1970). También, se considera a la malanga eddoe como una fuente de comida para los países africanos y latinoamericanos (Peña 1978). En los años recientes, el consumo de malanga eddoe en los Estados Unidos y Europa ha aumentado a raíz del incremento de las poblaciones étnicas en ambos lugares. Dichas poblaciones consumen la malanga eddoe como sustituto de la papa y debido a ello es conocida también como “papa china”. La malanga eddoe es un producto con mucho potencial para ser producido y consumido en las regiones tropicales, donde las condiciones de clima limitan la producción de papa.

Para promover la producción de malanga eddoe y aumentar su productividad, los costos de producción deben reducirse por medio del uso eficiente de mano de obra y tierra, mejores prácticas culturales y de manejo del cultivo. Es importante estudiar prácticas culturales como las densidades de siembra para que los productores puedan aprovechar su tierra más eficientemente. Actualmente, en Honduras se siembran plantaciones de eddoe con una distancia entre surco de 120 cm, y entre planta de 35 cm y con una profundidad de siembra de 10-15 cm. El promedio de rendimiento de malanga eddoe en el país es de 430-500 cajas/ha de exportación.

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la profundidad de siembra, distancias entre surcos y plantas, para determinar la población óptima para una producción eficiente de malanga eddoe en Honduras.

Materiales y métodos: Se sembró un ensayo en mayo del 2000 en el Centro Experimental y Demostrativa de Guaruma (CEDEG), y se cosechó en enero de 2001. El ensayo tenía una combinación de 12 tratamientos, incluyendo 3 niveles de profundidad, dos distancias entre surcos y dos distancias entre plantas. Las combinaciones de los tratamientos fueron las siguientes:

Profundidad de siembra: 10, 20, 30 cm
Distancia entre surcos: 100, 120 cm
Distancia entre plantas: 30, 35 cm

La semilla (cormelos) para el ensayo fue debidamente seleccionada en base a su sanidad y fue tratada mediante inmersión en una solución de agua y carboxin (Vitavax), para protegerlas contra los patógenos del suelo. Durante el ciclo de producción, se aplicó riego por aspersión semanalmente, o cuando fue necesario. Cuatro meses después de la siembra, se aplicó como fertilizante 30 g de cloruro de potasio (KCl) por planta. El diseño para el ensayo fue de parcelas divididas con distancia entre surcos como parcela principal, distancia entre plantas como sub-parcela y profundidad de siembra como sub-sub-parcela. El ensayo tenía tres réplicas por tratamiento y cada parcela tenía cuatro surcos de 10 metros de largo. Los dos surcos centrales fueron utilizados como parcelas útiles para obtener los datos del experimento. En cada parcela, se tomó datos de fecha en que emerge la semilla, cuando 50% de ellas habían germinado. Se consideró importante la fecha en que emergen por el efecto de las profundidades de siembra. En tres parcelas, con la profundidad de siembra de 30 cm, muchas semillas no germinaron, lo cual se atribuye a una siembra demasiado profunda. Cuatro meses después de la emergencia, en cada parcela se marcaron 10 plantas y se tomaron datos para altura, diámetro de pseudo tallo y número de hijos por planta en los dos surcos centrales. Se cosecharon y se tomaron datos para pesos de cormelos exportables y rechazados. La definición de los cormelos exportables fue en base a los estándares de calidad definidos por el mercado de exportación de malanga eddoe. Existen dos estándares de calidad: uno es el “eddoe 1”, con un diámetro de cormelos de 6.5-10 cm y un peso de 100 g; y el eddoe de segunda calidad, “eddoe 2”, con un diámetro de 4 cm y un peso de 75 g (Comunicación personal con Sr. Larry Leighton, 1999). Los cormelos con menor peso y diámetro, conjunto con el cormo principal y los cormelos conocidos como “hermanas” fueron considerados como “rechazo”. Las hermanas son cormelos grandes que no son exportables, debido a su forma. El mercado de exportación prefiere el “eddoe 1”, y solamente cuando hay escasez de producto, se acepta el “eddoe 2”. Generalmente, hay una diferencia considerable entre los precios de “eddoe 1” y “eddoe 2” por caja.

Resultados y discusión: El análisis de varianza para las combinaciones de los tratamientos mostró que la interacción entre distancia, entre surcos y entre plantas para el peso de los cormelos “rechazo” fue significativa. No hubo interacción significativa entre niveles de profundidad y la combinación de otros tratamientos para fecha de germinación, altura, diámetro de pseudo tallo y peso de cormelos por planta de calidad “eddoe 1” y “eddoe 2”. El peso de cormelos por planta para “eddoe 1” fue significativamente diferente para diferentes profundidades de siembra, independientemente de las distancias de siembra entre plantas y entre surcos.

Hubo una diferencia significativa en número de días de siembra a emerger para cada profundidad. La semilla sembrada a 30 cm de profundidad, en promedio emergió 52 días después que fue sembrada, en comparación a 34 y 21 días para las profundidades de 20 y 10 cm respectivamente. Se observó que muchas semillas en las parcelas con profundidades de siembra de 30 cm no pudieron brotar. La profundidad de 10 cm produjo en promedio 8 hijos por planta en comparación con 11 hijos para la profundidad de 30 cm. El número mayor de hijos por planta para la profundidad de 30 cm, puede atribuirse a más tiempo que se queda la semilla en el suelo antes de germinar, en comparación con la profundidad de siembra de 10 cm. Este tiempo puede

estimular la producción de más yemas en la semilla. No hubo diferencia significativa entre altura de planta y diámetro de pseudotallo para diferentes profundidades (cuadro 1).

Cuadro 1. Promedio del número de días de siembra a cosecha, altura, diámetro de pseudotallo y número de hijos por planta, para tres profundidades de siembra. CEDEG, Guaruma, Honduras, 2000.

Profundidad de siembra (cm)	Días de siembra a emerger	Altura/planta (cm)	Diámetro/planta (cm)	Número de hijos/planta
10	21 c	106.9 a	27.5 a	8.1 b
20	34 b	110.5 a	27.7 a	9.8 ab
30	52 a	98.9 a	23.9 a	11.0 a

Independientemente de la distancia de siembra entre surcos y entre plantas, hubo una diferencia significativa entre el peso de los cormelos por planta para la calidad “eddoe 1” a favor las siembras en profundidades de 20 y 30 cm, con las siembras a 10 cm (cuadro 2). Por la poca emergencia de las semillas sembradas con profundidad de 30 cm, no se puede recomendar la siembra a esta profundidad. No se usó análisis de regresión para niveles de profundidades, aunque hay una tendencia lineal. Sin embargo, al aumentar la profundidad de siembra más de 30 cm, se reduciría la germinación de la mayoría de las semillas. No se observó diferencia significativa entre el peso de los cormelos por planta para la calidad de “eddoe 2” y el “rechazo” entre las tres profundidades.

Cuadro 2. Promedio de peso de cormelos por planta de “eddoe 1”, eddoe 2” y el “rechazo” para tres profundidades de siembra. CEDEG, Guaruma, Honduras, 2000.

Profundidad de siembra (cm)	Peso/planta de “eddoe 1” (lb)	Peso/planta de “eddoe 2” (lb)	Peso/planta, rechazo (lb)
10	0.73 b	0.94 a	4.45 a
20	1.01 a	1.04 a	4.18 a
30	1.14 a	1.00 a	4.00 a

El cuadro 3 presenta el promedio del peso de los cormelos para las calidades “eddoe 1”, “eddoe 2” y “rechazo”, para cada nivel de distancia entre surcos y entre plantas. Se observó que no hubo diferencia entre los promedios de peso de cormelos de las calidades “eddoe 1” y “eddoe 2”. Sin embargo, la diferencia entre el peso del producto “rechazado” (combinación de cormelos pequeños, “hermana” y corno principal) por planta, tuvo diferencias significativas a favor de la distancia entre surcos de 120 cm y entre planta de 35 cm. El aumento de distancia entre surcos y entre plantas solamente incrementó el producto que no se exporta. Aunque el peso promedio por planta para distancias de 100 cm entre surcos y 25 cm entre plantas no fue diferente estadísticamente con la distancia de 120 cm entre surcos y 35 entre plantas, sin embargo, el aumento de la población por área a favor de la distancia entre surco de 100 cm y entre planta de 25 cm es considerable, en términos de producto exportable. La población de 33 000 plantas por hectárea (distancia entre surcos de 100 cm y entre plantas de 25 cm) con un peso promedio por planta de 1.04 lb produce un total de 686 cajas de 50 lb por hectárea en comparación de 400 cajas por ha para la distancia de 120 cm entre surco y 35 cm entre plantas. Se recomienda la población

de 33 000 plantas por ha (distancia de 100 cm entre surcos y 25 cm entre plantas) y una profundidad de siembra de 20 cm.

Cuadro 3. Promedio de peso de cormelos por planta de “eddoe 1”, eddoe 2” y “rechazo”, por distancia entre surcos y entre plantas, Guaruma, Honduras, 2000.

Distancia entre surcos (cm)	Distancia entre plantas					
	25 cm			35 cm		
	Eddoe 1	Eddoe 2	Rechazo	Eddoe 1	Eddoe 2	Rechazo
100	1.04 a	0.83 a	3.57 a	0.95 a	0.99 a	3.95 a
120	0.84 a	1.02 a	4.13 a	1.01 a	1.14 a	5.18 b

Literatura consultada:

De la Peña, R.S. 1978, Yields of upland and lowland taro at varying plant densities. *Field Crops Research*, 1 (1978) 183-190.

Plucknett, D.L., R.S. de la Peña, and F.P. Obrero, 1970. Taro (*Colocasia esculenta*), a review, *Field Crops Abstr.*, 23:413-426.

Comunicación personal con Larry Leighton, Caribbean Fruit Connection, Diciembre 1999, Miami, Florida.

Prevalencia y dinámica poblacional de moscas de la fruta en plantaciones de rambután rojo (*Nephelium lappaceum* L.) en la costa norte de Honduras. DIV06-2000

L. A. Vásquez

Departamento de Protección Vegetal.

Resumen: Con el objeto de determinar la prevalencia y la dinámica poblacional de moscas de la fruta en huertos de rambután rojo de la costa norte de Honduras, la FHIA estableció una red de muestreo de moscas de la fruta que hasta agosto del 2000 había tenido una duración de 14 meses. Los resultados indicaron que *Anastrepha obliqua* es la especie de moscas de la fruta predominante en huertos de rambután en la costa norte de Honduras. Se encontró además que la dinámica poblacional de moscas de la fruta no está relacionada con la producción de frutos de rambután y que existe una baja prevalencia general (0.08 moscas por trampa, por semana) de estas moscas de la fruta en estas plantaciones.

Introducción: Un requisito importante para la exportación de frutos frescos con riesgo cuarentenario de moscas de la fruta para los Estados Unidos de Norte América incluye el muestreo periódico y constante de las áreas de siembra. Dicho muestreo debe iniciarse por lo menos un año antes de comenzar a exportar. El muestreo de moscas de la fruta se realiza con trampas y atrayentes diseñados específicamente para este fin y permiten evaluar con precisión la prevalencia de estos insectos en cada zona de producción. En todos los casos y dependiendo del cultivo, el organismo encargado de controlar la sanidad de las importaciones (USDA/APHIS) fija un número máximo de cada especie de moscas de la fruta que debe aparecer por trampa/semana, número que es supervisado conjuntamente con los productores. Para el caso de papaya de exportación en Costa Rica, el número máximo de moscas de la fruta de importancia económica admitido dentro de las plantaciones debe ser menor a 7 moscas/trampa/semana. En el caso de que se exceda este número la exportación debe ser suspendida.

El trampeo de moscas de la fruta, además de dar una idea de la prevalencia de cada especie, puede servir para comparar si la dinámica poblacional del insecto está relacionada con el período de cosecha de la fruta a exportar. Esta información es útil ya que podría evidenciar si los frutos son o no hospederos naturales de moscas de la fruta.

Con el objeto de determinar la prevalencia y la dinámica poblacional de moscas de la fruta en huertos de rambután rojo de la Costa Norte de Honduras la FHIA estableció una red de muestreo de moscas de la fruta que hasta agosto del 2000 había tenido una duración de 14 meses, pero se espera que continúe indefinidamente. La meta de este estudio es apoyar con datos de campo las observaciones hechas en pruebas de exposición forzada conducidas en los laboratorios de FHIA en 1999 (Vásquez et al. 1999). Los muestreos se establecieron utilizando trampas MacPhail con proteína hidrolizada como atrayente líquido. La combinación de esta trampa y atrayente es reconocida como uno de los sistemas de trampeo estándar utilizado para la detección y monitorío de moscas de la fruta en los Estados Unidos. Al final del estudio se pretende tener un estimado de la prevalencia de distintas especies moscas de la fruta en huertos de rambután de la Costa Norte de Honduras. Además se pretende determinar si hay una relación entre la dinámica poblacional de las moscas de la

fruta y los períodos de cosecha de rambután.

Materiales y Métodos: Durante junio de 1999 se colocaron un total de 42 trampas MacPhail de vidrio en 16 plantaciones distintas de rambután rojo en la Costa Norte de Honduras. Los resultados que se presentan en este reporte incluyen 14 meses de revisiones periódicas de estas trampas. Las trampas fueron revisadas cada 7 ó 15 días. Para capturar las moscas de la fruta a cada trampa se le agregó 300 ml de atrayente alimenticio líquido (9% NuLure, 3% borax y 88% agua). Las trampas fueron colocadas entre 1.0 y 1.5 m de altura en la sección sureste de la copa de los árboles de rambutan. Para el estudio se seleccionaron al azar un total de 17 localidades distintas distribuidas a lo largo de la carretera que conduce de El Progreso, Yoro, a La Masica, Atlántida (Cuadro 1) (Figura 1). Las trampas se colocaron dentro de los huertos de rambután al azar a razón de 2 trampas por cada 0.7 hectáreas (1 mz) para un total de 63 hectáreas de plantación evaluadas. El área evaluada representa aproximadamente un 16% de toda el área de cosecha de rambután en Honduras. Para el monitoreo de moscas de la fruta se utilizaron únicamente plantaciones en fructificación.

Al momento de revisar las trampas, el contenido de cada una fue tamizado colocando los insectos capturados en recipientes plásticos con alcohol al 70%. El atrayente líquido fue reemplazado cada vez que se revisaron trampas. Después de cada evaluación se tomo la precaución de desechar, fuera de las plantaciones de rambután, el atrayente alimenticio utilizado. Las muestras en los recipientes plásticos fueron luego evaluadas en el laboratorio donde se determinó el número y sexo de 4 especies distintas de moscas de la fruta (*Ceratitis capitata*, *Anastrepha obliqua*, *A. ludens* y *A. striata*).



Figura 1. Distribución de fincas de rambután. Costa norte de Honduras, junio de 1999 a agosto del 2000.

Resultados y discusión:

Descripción de los huertos de rambután en la Costa Norte de Honduras

La mitad de las plantaciones de rambután evaluadas (8 localidades con aproximadamente 30 ha) se presentaban como huertos mixtos sembrados en combinación con otros árboles frutales o maderables. En cualquier caso, todas las plantaciones evaluadas (ya sea mixtas o continuas) presentaban una gran variedad de huertos o plantas aisladas de mangos, ciruelas, guayabas y cítricos asociados en sus perímetros. El mango (*Mangifera indica* L.), la guayaba (*Psidium guajava*) y la ciruela o jobo (*Spondias mombin* y *S. purpurea*) son hospederos conocidos de *Anastrepha obliqua* y los cítricos (especialmente *Citrus aurantium* L. y *Citrus paradisi*) son hospederos conocidos de *A. ludens* y *C. capitata* en Honduras.

Promedio de captura de moscas de la fruta

La especie de mosca de la fruta capturada con mayor frecuencia en los huertos de rambután fue *Anastrepha obliqua* (75%) seguida por *A. ludens* (14%) y *C. capitata* (4%) (Cuadro 1). Ninguna de estas especies de moscas de la fruta es capaz de infestar frutos sanos de rambutan. *Anastrepha obliqua* y *C. capitata*, en cambio, se han observado infestando frutos dañados (con la pulpa expuesta) de rambutan únicamente en pruebas de infestación forzada en el laboratorio (Vásquez et al. 1999). Cada trampa capturó un promedio de 0.021 ± 0.051 moscas de la fruta diarias (\pm DS). El número máximo de moscas de la fruta de todas las especies combinadas capturado durante los 14 meses de evaluación fue de 0.32 individuos/trampa/día. Para el caso, el número mínimo aceptado por USDA/APHIS de cada especie de moscas de la fruta capturadas por trampa y por semana en lotes de exportación de papaya es 7 (Mark E. Knez, USDA/APHIS Attache, Costa Rica 1999, comunicación personal). En el caso de que el nivel de tolerancia para rambután fuera el mismo que el de papaya para exportación, según los resultados de los muestreos realizados en Honduras, aún utilizando el máximo de captura de todas las especies de moscas combinadas (0.32 moscas/trampa/día) no se llega ni a la mitad (2.24 moscas/trampa/semana) del límite requerido por USDA/APHIS en el caso de papaya. Los resultados indican que la zona rambutanera de Honduras está situada en una área con baja prevalencia de moscas de la fruta.

Cuadro 1. Promedio y índice máximo de captura de moscas de la fruta por trampa por día en lotes de rambután de la Costa Norte de Honduras. Junio de 1999 a agosto del 2000.

Especies de moscas	Captura total/trampa ¹		Captura/trampa/semana		Captura Máxima por trampa/día	Relativo (%) ²
<i>A. obliqua</i>	3.45	± 8.49	0.0566	± 0.0966	0.05000	75
<i>A. ludens</i>	0.83	± 1.94	0.0137	± 0.0318	0.07000	14
Otras	0.33	± 2.16	0.0055	± 0.0354	0.32000	6
<i>C. capitata</i>	0.26	± 0.73	0.0043	± 0.0120	0.05000	4
<i>A. striata</i>	0.02	± 0.15	0.0004	± 0.0025	< 0.00000	0
Total	4.90	± 6.85	0.0803	± 0.1123	0.32000	100

¹ Para obtener estos promedios se realizaron un total de 42 (n) visitas durante los 14 meses de duración de este estudio.

² Relativo al promedio de captura total/trampa.

Dinámica poblacional de las moscas de la fruta y su relación con los períodos de cosecha de rambután

La dinámica poblacional de todas las especies de moscas de la fruta combinadas se presenta en la Figura 2 y el de *A. obliqua* (la especie más abundante) y *C. capitata* (la especie exótica más importante) se presenta en la Figura 3. En la figura 2 se puede observar que desde diciembre de 1999 hasta febrero del 2000 la población de moscas de la fruta se mantuvo constante a pesar de que no habían frutos de rambután en el campo (figura 2). La información indica que la dinámica poblacional de todas las especies de moscas de la fruta combinadas no esta relacionada con el período de producción de rambután. En el caso de la mosca de la fruta más abundante, *A. obliqua* (Figura 3), el pico poblacional ya era alto un mes antes de que los frutos de rambután comenzaran a madurar, lo cual coincide más bien con el pico de producción de ciruelas y jobos (*Spondias* spp.), el principal hospedero natural conocido para esta especie de mosca de la fruta en Honduras. Al igual que con *A. obliqua*, *C. capitata* no mostró ninguna relación con el período de cosecha de rambután. La carencia de correlación entre la dinámica poblacional de las moscas de la fruta y la incidencia o ausencia de frutos de rambután indican que este últimos no son hospederos naturales de ninguna de las especies de moscas de la fruta de importancia económica que ocurren en la Costa norte de Honduras.

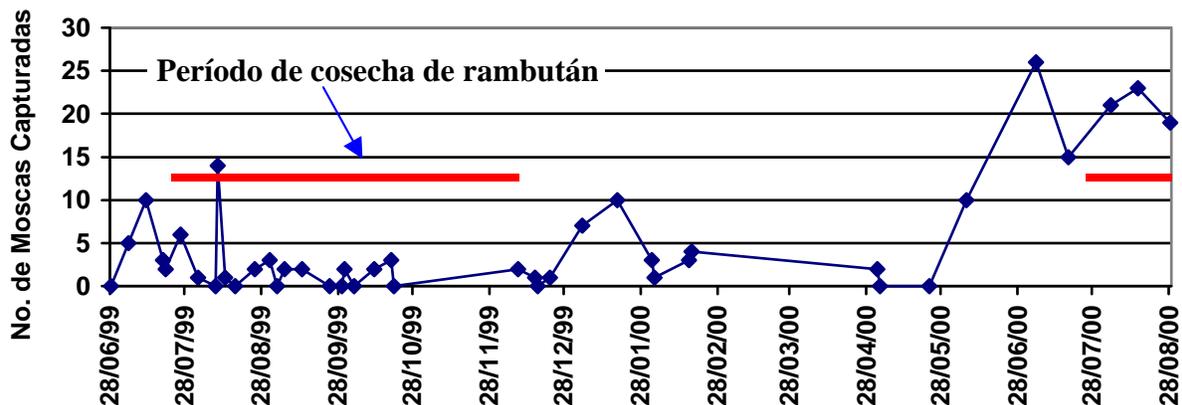


Figura 2. Total de moscas de la fruta adultas capturadas por fecha de muestreo en 42 trampas distribuidas en 16 plantaciones diferentes de rambután. Costa Norte de Honduras, junio de 1999 a agosto del 2000.

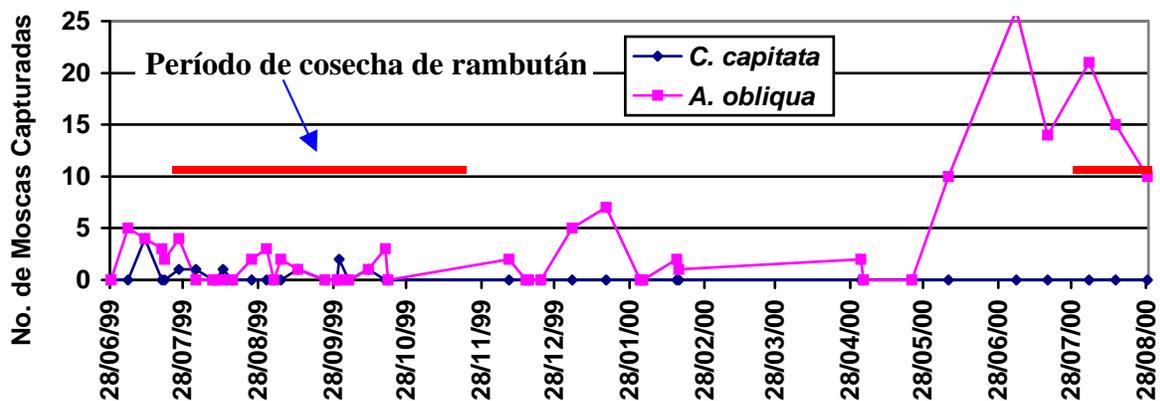


Figura 3. Total de moscas adultas de *Anastrepha obliqua* y *Ceratitits capitata* capturadas por fecha de muestreo en 42 trampas distribuidas en 16 plantaciones diferentes de rambután. Costa norte de Honduras, junio de 1999 a agosto del 2000.

Conclusiones:

- *Anastrepha obliqua* es la especie de moscas de la fruta predominante en huertos de rambután.
- La dinámica poblacional de moscas de la fruta no esta relacionada con la producción de frutos de rambután
- Hay una baja prevalencia de moscas de la fruta en las plantaciones de rambután descritas en este estudio.

Cuadro 1: Descripción de las localidades en donde se colocaron trampas para el monitoreo poblacional de moscas de la fruta. Costa norte de Honduras, junio de 1999 a agosto del 2000.

Ubicación de la plantación	Dueño/encargado	Area sembrada	# de trampas	Detalle
Güaimitas 34.2 km desde Texaco Lima. Desvío a la derecha la calle que va hasta el Congo (entre el km 49 y 50 de la carretera). De la carretera a la finca son 1.2 km.	Carlos Daniel Redondo Don Daniel Urbina Tel. 666 0347	10 manzanas 700 plantas/mz	5	Plantación no continúa en ladera, mixta con nance, mango y guayaba.
Santa Inez, 0.6 km después del desvío de la finca anterior por la carretera, desvío a Hondupalma a la izquierda. Desde Güaimitas hasta esta finca son 5.3 km. (Tomar a la izquierda en la aldea La 36).	Edison Solyeman/ Felipe Muñoz Tel. 666 1444	5 manzanas 500 plantas 300 plantas en producción	1	Plano, plantación segmentada y mixta con banano y mango.
El Aguacate, 9.1 km sobre la carretera después del desvío a Hondupalma hay una casa a la derecha con una pequeña huerta de rambután.	Marcelino Hernández	< 1 manzana 300 plantas	1	Plantación mixta con aguacate, maracuyá, cítricos y marañón.
4.6 km después sobre la carretera (antes del balneario) hay una finca en un pequeño desvío a la derecha.	Jorge Hernández	< 1 manzana 70 árboles adultos	1	Mezclado en una huerta de cítricos y nance.
2.8 km después sobre la carretera a la izquierda la finca está enfrente de la carretera.	Roberto Rivera/ Don Julio	< 1 manzana 70 árboles adultos	1	Plantación continua, plana y bordeada por cítricos.
Finca Daysi. 3 km del desvío de la carretera. De FHIA a el desvío 73 km sobre la carretera.	Cnel. Luis Alonso Orellana Octavio Ramos	17 manzanas	9	Plantación mixta, con una gran variedad de árboles frutales. Algunas secciones grandes son continuas.

Ubicación de la plantación	Dueño/encargado	Area sembrada	# de trampas	Detalle
Finca de Héctor Aguilar. Detrás de la plantación del Coronel Orellana.	Héctor Aguilar/ Medardo Castañeda	< 2 manzanas	1	Plantación continua con muchos árboles frutales en los bordes.
Finca de José Molina (Desvío a la izquierda del portón de la Finca del Coronel Orellana).	José Molina	2 hectáreas	2	Finca continua pero bordeada de árboles frutales (cítricos y mango).
Finca de Santos Lagos (Desvío a la izquierda del portón de la Finca del Coronel Orellana adelante de la de José Molina).	Santos Lagos	< 2 manzanas	1	Finca continua pero mixta con mandarina, mangos, marañones. Terreno plano.
Finca de Benjamin Banegas.	Benjamin Banegas	10 manzanas	4	Cultivo Mixto de mango, aguacate, nance, limones, maracuyá, mazapán. Terreno plano.
Área de Lancetilla. Finca del Coronel Amaya. Desvío al jardín Botánico.	Coronel Amaya/ Gustavo Vallecillo	20 manzanas	10	Ladera, lotes continuos. Bastantes frutos nativos alrededor. Rodeado de lotes de mango y Jack Fruit.
Área de Lancetilla. Finca de Julio Bustamante, aldea de Lancetilla. 2 km de la del Coronel Amaya, el mismo sector.	Julio Bustamante	4 manzanas	2	Montaña quebrada. Tiene cítricos, mazapanes y banano.
Área de Lancetilla. Finca de Jesús Moncada, aldea de Lancetilla.	Jesús Moncada	20 manzanas	5	Ladera, lotes continuos. Bastantes frutos nativos alrededor. Rodeado de lotes de mango y Jack Fruit.

Ubicación de la plantación	Dueño/encargado	Area sembrada	# de trampas	Detalle
Área de Lancetilla, Finca de José vindel, aldaea de Lancetilla.	José Vindel	1 manzana		Cultivo mixto en montañas con banano y maderables.
Finca Santa Ana, Municipio de San Francisco, Atlántida.	Roberto Peralta	6 hectáreas	3	Cultivo continuo sobre terreno plano. Bordes y alrededores con frutas varias (Cítricos).
Finca en el Municipio de La Masica, Atlántida.	Ramón Mancía	5 Manzanas	2	Cultivo mixto con Cacao (rambután se usa como sombra). Zona urbanizada muchos árboles frutales alrededor
Finca en la estación experimental de FHIA, La Masica, Atlántida.	FHIA	20 árboles en < 1 mz.	1	Terreno plano, plantación continua pero rodeada de diversos frutales (carambola).

Literatura Citada:

Vásquez, L. , K. Sponagel, F. Díaz, J. Jiménez, E. Ostmark, M. Romero. 2000. Determinación de la condición de rambután, *Nephelium lappaceum* L. como hospederos de tres especies de Moscas de la Fruta: *Ceratitis capitata* Wiedemann, *Anastrepha ludens* Loew y *Anastrepha obliqua* Macquart. En prensa.