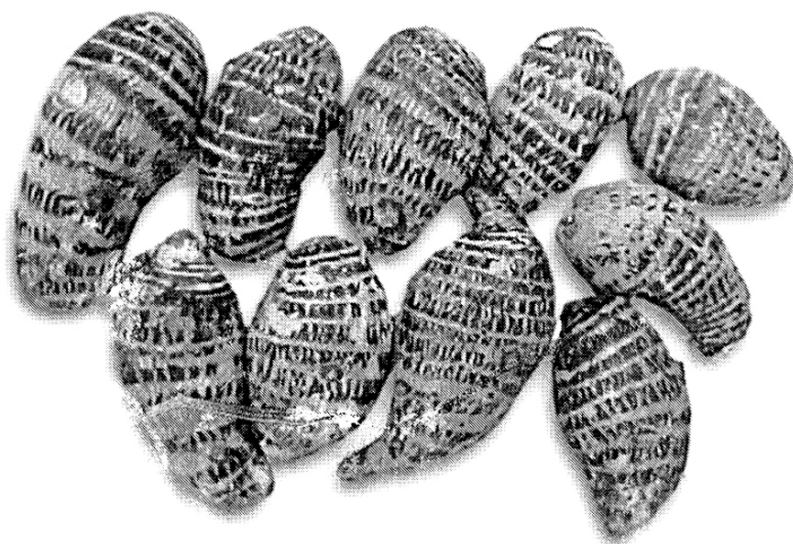


PROGRAMA DE DIVERSIFICACION



INFORME TECNICO 1999
ENERO 2000

CONTENIDO

	Página
Introducción	1
Respuesta del jengibre de exportación a la fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio.	4
Producción de jengibre con la calidad del Hawaiano	9
El efecto del deshije en el rendimiento y la calidad de eddoe, <i>Colocasia esculenta</i> var. <i>antiquorum</i>	12
El efecto de época de siembra en el rendimiento y la calidad de la malanga eddoe, <i>Colocasia esculenta</i> , var. <i>antiquorum</i>	15
Selección de trampas y atrayentes alimenticios para el muestreo selectivo de <i>Anastrepha obliqua</i> Macquart (Díptera: Tephritidae) en plantaciones de mango. DIV99-06	19

Introducción

Durante el año de 1999, 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 tendentes a diversificar 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, brindó asistencia técnica a los productores de raíces y tubérculos, pimienta negra y frutales exóticos.

Pimienta Negra

Debido al incremento de los precios de la pimienta negra en el mercado nacional e internacional, en los últimos años este cultivo se ha convertido en una alternativa viable para diversificar el sector agrícola del país. El área de producción se ha aumentado y se estima que Honduras tendrá 200 hectáreas de pimienta en los próximos 3 años. Con un paquete tecnológico apropiado, FHIA está promoviendo dicho cultivo y brindando asistencia técnica a los productores a nivel nacional. En el año 1999, se impartió un curso sobre la producción, pos-cosecha y comercialización de pimienta negra a nivel nacional, en el cual participaron productores, técnicos e inversionistas interesados en dicho cultivo. También se realizaron dos días de campo, llevando a los agricultores interesados en el cultivo al campo, para demostrar el manejo del mismo.

Se construyó un vivero en el CEDEC, La Masica, Atlántida con el propósito de producir materiales de siembra de buena calidad para la venta a los agricultores interesados. Actualmente, hay escasez de materiales para la siembra de pimienta negra a nivel nacional.

Se continuó el mantenimiento de una colección de clones y variedades de pimienta negra en la finca de un productor en La Ceiba, Atlántida. En dicha colección se están evaluando clones traídos de Brasil, y otros que fueron seleccionados en varias fincas en Honduras por rendimiento y calidad de granos.

Raíces y Tubérculos

En colaboración con el Centro de Información y Mercadeo Agrícola de la FHIA (CIMA), se identificaron productores potenciales y se sembró en diferentes partes del país un área de 21.5 manzanas (mz) de diferentes clases de raíces y tubérculos como malanga eddoe, malanga coco, yautía blanca y lila. Los detalles de las áreas de siembra, clases de malanga, tipo de mercado y cajas exportadas se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Area sembrada, ingresos de venta de exportación y mercado local para diferentes clases de malanga

Tipo de malanga	Area sembrada (Mz)	Area cosechada (Mz)	# Cajas de 30 lb exportadas	Venta de exportación \$	Venta ^a fresca (Lps.)	Venta ^b proceso (Lps.)	Venta semilla (Lps.)
Coco	8.25	1.25	240	2,400	2,358	5360	28000
Yautía	7.25	0	0	0	0	0	26000
Eddoe	6.00	4.75	1,241	9,926	0	14000	103412

a. Venta para el mercado nacional en forma fresca

b. Venta para el mercado nacional para procesamiento

En el año 1999, se introdujo semilla de ñame blanco de Costa Rica, ñame amarillo de Jamaica, y malanga poi de Hawai para su propagación, multiplicación y posterior distribución a los productores.

Hay que mencionar la iniciativa de la FHIA en restablecer la industria de jengibre en Honduras después de dos años de depresión a causa de los precios bajos de este rubro en el mercado internacional. En 1999, se organizaron los productores de jengibre para iniciar el proceso de exportación de este importante producto para el país.

En el año 1999, se impartió un curso de producción, poscosecha, comercialización y procesamiento de raíces y tubérculos a nivel nacional, en el cual participaron productores, técnicos e inversionistas interesado en el cultivo. También se efectuaron cuatro ‘días de campo’, para inversionistas y agricultores interesado en raíces y tubérculos, para demostrarles el manejo de dichos cultivos.

Frutales Exóticos

El año de 1999 fue de mucho éxito para el proyecto de frutales exóticos de la FHIA. Por primera vez, por iniciativa de la FHIA, Honduras exportó fruta de rambután a Holanda. Aunque, dicho envío fue a pequeña escala, sirvió para aprender sobre aspectos de poscosecha y trámites de envío. Un total de 500 cajas fueron enviadas a Holanda en dos ocasiones por transporte aéreo vía Guatemala. Las frutas llegaron en muy buen estado y los compradores mostraron mucha satisfacción sobre la calidad de esta fruta hondureña. Sin duda, este fue un éxito para la FHIA en el proceso de fortalecer la industria de agro-exportación de Honduras.

Se elaboro un censo a nivel nacional de los productores de rambután para evaluar las condiciones actuales de su producción en Honduras. Se encontró que existe aproximadamente 500 mz de rambután a nivel nacional, con muchas variaciones en manejo y materiales de siembra. También, los resultados de esta encuesta revelaron que hay necesidad de material de siembra con calidad de frutas que reúna los requisitos para el mercado de exportación. Además, es urgente propagar materiales de siembra por medio de injertos para asegurar el desarrollo de la industria de rambután a un corto plazo. FHIA ya inició la multiplicación y distribución a productores de materiales superiores propagados vegetativamente (dos mz de rambután fueron sembradas en las fincas de tres productores con materiales injertos introducidos por la FHIA de otros países).

Es importante mencionar la creación de la Asociación de Productores y Exportadores de Rambután a nivel nacional por iniciativa de la FHIA. Actualmente, se está trabajando con la

junta directiva de dicha asociación para la generación y transferencia de tecnología para el sector rambutanero en Honduras.

Se realizaron cinco días de campo a nivel nacional para introducir el cultivo de rambután como un rubro con mucho potencial para el sector agro-exportador en el país. En estas actividades participaron inversionistas, técnicos y agricultores.

Vivero de Frutales de la FHIA

El Vivero de la FHIA sigue funcionando como un centro para producción de plantas injertadas de frutales como mango, aguacate y cítricos. A causa de las inundaciones por los últimos dos años, la venta de las plantas de frutales bajó considerablemente en comparación con años anteriores. Se presenta la venta de frutales en vivero para el año 1999 en el cuadro 2.

Cuadro 2. Ingresos generados por la venta de plantas frutales en el Vivero de Frutales de la FHIA¹

Cultivos	Plantas vendidas	Ingreso (Lps.)
Limón Persa	1,756	31,608.00
Guanábana	13	234.00
Aguacate	1,241	22,338.00
Mango	502	9,036.00
Naranja	1,500	27,000.00
Mandarina	60	1,080.00
Toronja	40	720.00
Total	5,112	92,016.00

¹ A un precio de Lps. 18.00/planta durante 1999.

Otras actividades

- Se efectuaron cuatro seminarios a nivel nacional sobre ‘El concepto de diversificación agrícola y porqué es importante que el sector agrícola en Honduras se diversifique?’ Dichos seminarios fueron impartidos en Choluteca, Danlí, San Pedro Sula y La Lima.
- Capacitación de personal. Los técnicos del Programa de Diversificación participaron en seminarios, cursos y ferias a nivel internacional y regional para aumentar sus niveles de conocimientos. En 1999, los técnicos participaron en 10 eventos de capacitación en Los Estados Unidos, Costa Rica y Cuba.

Respuesta del jengibre de exportación a la fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio

Teófilo Ramírez y Ahmad R. Rafie
Programa de Diversificación

Resumen: El comercio internacional de jengibre prefiere rizomas de tamaño grande. Se atribuye la calidad del jengibre en los países productores líderes a un manejo intensivo, condiciones favorables de clima y altos niveles de fertilizantes usados. En Honduras existen condiciones agroecológicas favorables para la producción de jengibre, sin embargo es necesario investigar y validar los niveles óptimos de fertilizantes en condiciones locales. Debido a esta limitación, se realizó un ensayo con tres recomendaciones de fertilizantes químicos, un fertilizante orgánico y un testigo, para determinar cual de ellos producía más rizomas de jengibre con calidad de exportación. El fertilizante orgánico Bocashi produjo el más alto rendimiento exportable. Sin embargo, el volumen de este fertilizante orgánico usado y su alto costo no justifica su uso. La recomendación de 2000-2350-420 kg/ha de N-P-K fue la opción más rentable.

Introducción: En los últimos cinco años, el comercio internacional de jengibre ha aumentado en un 20% anual y existe un mercado relativamente seguro para el producto de buena calidad (Fresh Produce, 1999). Actualmente el cultivo de jengibre en Honduras tiene mucha importancia, convirtiéndose en los últimos años en una nueva alternativa en la diversificación agrícola del país. Con la gran competencia que existe en el mercado internacional, sólo se puede tener éxito produciendo jengibre de buena calidad con costos de producción relativamente bajos. Uno de los factores que más inciden en los costos de producción y la calidad final del producto es la fertilización. El jengibre producido en Hawai tiene renombre a nivel internacional por la calidad del rizoma producido, el cual tiene un mejor precio en comparación con el jengibre de otros países. Se atribuye la calidad del jengibre hawaiano a un manejo intensivo, condiciones favorables de clima y al uso de altos niveles de fertilización. En Hawai hay algunos productores que aplican hasta 1,120; 2,284; 3,052; 1,792, y 1,265 kg/ha de nitrógeno (N), fósforo (P_2O_5), potasio (K_2O), calcio (CaO), y magnesio (MgO), respectivamente (Soto, comunicación personal); sin embargo, la mayoría utiliza 340-560 kg/ha de nitrógeno, 530 kg/ha de P_2O_5 y 1,120-2,240 kg/ha de gallinaza (Nishina *et al.* 1992).

Para fortalecer la producción de jengibre en Honduras, es necesario validar los niveles óptimos del uso de fertilizantes en condiciones locales. En los últimos años, el mercado de jengibre orgánico ha demostrado un crecimiento considerable, alcanzando mejores precios que el jengibre convencional. En la FHIA se ha observado la necesidad de desarrollar un paquete tecnológico para la producción de jengibre orgánico. Con este propósito se realizó un ensayo donde se evaluaron tres tratamientos de fertilizantes químicos, un fertilizante orgánico y un testigo. Se decidió incluir un tratamiento de fertilizante orgánico para medir la calidad y el rendimiento de rizomas producidos orgánicamente.

Materiales y Métodos: Los tratamientos fueron tres fertilizantes químicos, un fertilizante orgánico Bocashi (FHIA), y un testigo (cuadro 1). El análisis realizado en el Laboratorio Químico Agrícola de la FHIA mostró que el fertilizante orgánico 'Bocashi' contiene 0.63% de nitrógeno (N), 0.962% de fósforo (P_2O_5) y 0.996% de potasio (K_2O). En base a este análisis se aplicaron 135 t/ha de 'Bocashi' para proveer un equivalente a 850-1300-1350 kg/ha de N-P-K. Los tratamientos fueron replicados cuatro veces en un experimento con diseño de bloque

completamente al azar. El tamaño de la parcela fue de cuatro surcos de 10 m de largo, sembrados a 1.2 m entre surcos y 0.4 m entre plantas. Como parcela útil se usaron los dos surcos centrales para toma de datos de rendimiento. En cada parcela se seleccionaron cinco plantas para registro de altura y de número de tallos a los 4 meses después de la siembra. Los rizoma-semillas para el ensayo fueron debidamente seleccionados en base a sanidad y con un peso mínimo de 114 gramos (4 onzas). Los rizoma-semilla fueron tratados mediante inmersión en una solución de agua y carboxin (Vitavax) para protegerlos contra los patógenos del suelo. Durante el ciclo de producción, se realizó un riego por aspersión semanalmente o cuando fue necesario. Se realizaron un total de cinco ciclos de aporque, los cuales se combinaron con actividades de control de malezas y aplicaciones de los tratamientos.

A los 60 días después de la germinación se iniciaron las aplicaciones foliares de fungicidas a intervalos de 10 días con Bravo 500 (clorotalonil) a razón de 2.7 l/ha, para controlar mancha foliar, producida por el hongo *Phyllosticta zingiberi*. Las parcelas fueron sembradas en mayo de 1998 en Lepaera, departamento de Lempira, Honduras y fueron cosechadas en febrero de 1999 cuando el 90% del follaje de todas las parcelas estaba seco. Los rizomas cosechados fueron clasificados como grados 'Extra Large' (extra grande XL), 'Large' (grande L) y 'Rechazo,' según estándares de calidad establecidos por el comercio internacional de jengibre. Rizomas con un grosor mayor de 4.5 cm y longitud mayor de 18 cm se consideran como del grado 'Extra Large'. Para el grado 'Large', el grosor del rizoma debe ser mayor o igual a 3.5 cm y su longitud de 15 cm. Los rizomas que no reunieron los tamaños mencionados se consideraron como 'Rechazo'. Ambos rizomas: 'Extra Large' y 'Large' son exportables, sin embargo, el mercado prefiere el jengibre con grado 'Extra Large', cuyos precios en promedio son mayores en \$ 4.00/caja de 30 lb que el jengibre de grado 'Large'. En este estudio la suma de jengibre con grado 'Extra Large' y 'Large' fue considerada como jengibre 'Exportable'.

Cuadro 1. Tratamientos y fuentes de fertilizantes aplicados en kg por planta de jengibre, Lepaera, Lempira, 1999

Tratamientos (N-P-K) kg/ha	Nitrato Amonio kg/ planta	18-46-0 kg/planta	KCl kg/planta	Total kg/planta ¹
0-0-0	0	0	0	0
800-1300-600	0.042	0.135	0.048	0.225
1000-1600-750	0.052	0.169	0.060	0.281
2000-2350-420	0.154	0.246	0.034	0.434
Bocashi (850-1300-1350)	-	-	-	6.49

¹ Se dividió y se aplicaron los tratamientos el 19 de mayo (siembra), 16 de julio, 5 de agosto, 25 de agosto, 19 de septiembre y 23 de octubre de 1998.

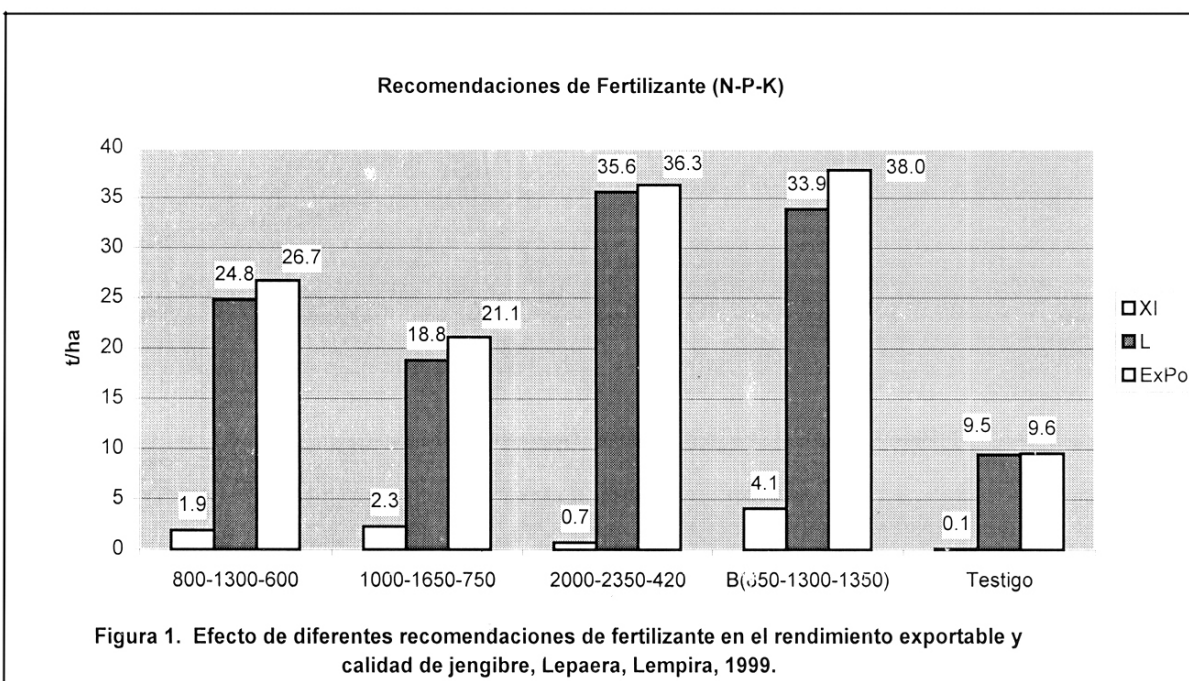
Resultados y Discusiones: Para la variable de altura de planta, el tratamiento testigo produjo las plantas con las menores alturas en comparación con los otros tratamientos, sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas indicando que mayores aplicaciones de fertilizante no aumentan la altura de la planta de jengibre (cuadro 2). Para la variable número de tallos por planta, hubo una diferencia significativa entre el testigo y los otros tratamientos, pero no entre éstos. Se puede interpretar la falta de respuesta respecto a esta variable al incrementar los volúmenes de N-P-K, a la hipótesis que más fertilizante no induce a la planta a producir nuevas yemas vegetativas, las que se convierten en tallos. El menor número de tallos en el

tratamiento testigo puede interpretarse como la falta de fertilizante en el pedazo de rizoma-semilla, mantuvo algunas yemas dornidas debido a falta de elementos nutricionales para estimular su crecimiento.

Cuadro 2. Efecto de diferentes dosis de fertilizantes en la altura y número de tallos de plantas de jengibre, Lepaera, Lempira, 1998

Tratamientos (N-P-K) kg/ha	Altura de plata (cm)	Número de tallos/planta
0-0-0	81.7 a ¹	15 b
800-1300-600	87.5 a	25 a
1000-1600-750	86.5 a	26 a
2000-2350-420	83.7 a	21 a
Bocashi 850-1300-1350	85.4 a	22 a

¹Valores con la misma letra no fueron estadísticamente diferentes ($p=0.05$), prueba 'Duncan'



El testigo produjo un total de 9.6 t/ha de rizoma exportable, el más bajo en comparación con el resto de los tratamientos (0.1 t/ha de rizoma con el grado 'XL' y 9.5 t/ha de grado 'L'). La recomendación de 800-1,300-600 kg/ha de N-P-K produjo más jengibre exportable que la recomendación con niveles más altos de N-P-K (1,000-1,650-750 kg/ha), sin embargo esta última produjo más jengibre con grado 'XL' (figura 1). El aumento de niveles de nitrógeno y fósforo en el caso de la recomendación de 2,000-2,350-420 kg/ha de N-P-K incrementó el rendimiento del jengibre grado 'L' y bajó el rendimiento de grado 'XL' en comparación con las

dos recomendaciones anteriores, que tuvieron menores niveles de nitrógeno y fósforo y mayores niveles de potasio. El bajo rendimiento de grado 'XL' en la recomendación con menor nivel de potasio (2000-2350-420 kg/ha de N-P-K), se puede atribuir al bajo nivel de este elemento (420 versus 600 y 700 kg/ha, respectivamente). El aumento del nivel de potasio en el fertilizante orgánico, Bocashi a 1350 kg/ha, el más alto nivel en el ensayo, produjo 4.1 t/ha de rizoma de jengibre con el grado 'XL', el cual fue más alto en comparación con los otros tratamientos. Así mismo este tratamiento produjo 38.0 t/ha de jengibre exportable, el más alto en comparación con todos los otros tratamientos.

Análisis Económico: En el mercado internacional de jengibre hay demanda para rizomas con la calidad del grado 'Extra Large', el cual tiene mejores precios en comparación con el grado 'Large' (en promedio \$ 4.00/caja más para el jengibre de grado 'Extra Large'). En base al número de cajas del grado 'Extra Large' y 'Large' producidos, los precios correspondientes por grado para cada caja y los volúmenes de fertilizantes aplicados, se calculó el ingreso neto por tratamiento (cuadro 3). Para el fertilizante orgánico, Bocashi, se aplicaron 135 t/ha, a un costo de \$ 98.00/t. El costo total de este fertilizante orgánico fue \$ 13,327.00/ha, el más alto en comparación con los otros tratamientos. Aunque el tratamiento con Bocashi produjo mayor número de cajas de jengibre exportable, el ingreso neto fue menor en comparación con los otros tratamientos con fertilizantes químicos, debido al alto costo del Bocashi (cuadro 3). Se concluye que el alto costo del fertilizante orgánico Bocashi, no justifica el uso de este producto a nivel comercial. La recomendación de 2000-2350-420 kg/ha de N-P-K generó el mayor ingreso por hectárea en comparación con el resto de los tratamientos.

Cuadro 3. Análisis económico de los ingresos netos para cada recomendación de fertilizante aplicada al jengibre, deduciendo los costos correspondiente a cada tratamiento, 1999

Tratamientos	Costo de fertilizante/ha (\$)	Cajas/ha		Ingreso total (\$) ¹	Ingreso neto (deduciendo los costos de fertilizante) (\$)
		XL	L		
Bocashi	13327.10	300	2486	20,702.00	7,345.00
2000-2350-420	2171.13	51	2610	18,831.00	16,660.00
1000-1625-750	1414.30	169	1378	11,505.00	10,091.00
800-1300-600	1131.30	139	1818	14,255.00	13,124.00
Testigo	0.00	7	696	4,949.00	4,949.00

¹ Se usó como precio de venta \$7.00 por caja de grado 'L' y \$11.00 por caja de grado 'XL'.

Conclusiones:

- Los resultados de este experimento muestran que el cultivo de jengibre responde positivamente a la aplicación de niveles altos de nitrógeno, fósforo y potasio. El incremento de rendimiento para el jengibre exportable justifica las aplicaciones de niveles altos de fertilizante.
- La aplicación de alto nivel de Bocashi aumenta los rendimientos de jengibre exportable, sin embargo, el alto costo de este insumo no justifica su uso bajo las condiciones de este estudio.

En base a estos resultados, se recomienda:

- Hacer un ensayo con niveles altos de N-P-K para determinar con exactitud cuáles son sus niveles óptimos para el cultivo de jengibre.
- En las recomendaciones que da el Laboratorio Químico Agrícola de la FHIA para el cultivo de jengibre, recomendar niveles altos de potasio.

Literatura consultada:

FRESH PRODUCE JOURNAL, 22 January, 1999. Ginger spice keeps fan club. Page 22-24.

NISHINA, M.S, D. SATO y W.T. NISHIJIMA, 1992. Ginger root production in Hawaii. Hawaii Cooperative Extension Services, Hawaii Institute of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawaii at Manoa, Commodity Fact Sheet GIN-3(A) RHIZOM.

DWIGHT SOTO (comunicación personal), Extensionista Agrícola, Universidad de Hawaii, Manoa, Hawaii.

FHIA, Elaboración del Bocashi, FHIA, La Lima, Cortés, Honduras.

Producción de jengibre con la calidad del Hawaiano

Teófilo Ramírez y Ahmad R. Rafie
Programa de Diversificación

Resumen: El Jengibre Hawaiano es el que marca la pauta en el mercado internacional. En base a este producto se determinan los grados de calidad para el jengibre que procede de otros países. La principal característica del jengibre Hawaiano es su elongación con pocas ramificaciones y el buen grosor de los rizomas. En Honduras algunos productores de jengibre han desarrollado un sistema de siembra que produce jengibre elongado y con pocas ramificaciones similar al Hawaiano, teniendo como práctica principal la siembra del rizoma en el fondo del zanja a un pie (30 cm) de profundidad. Se realizó un ensayo con dos sistemas de siembra: zanja y surco. La producción de jengibre en zanja produjo 67% de rizomas en forma de Hawaiano, con un rendimiento exportable de 26.6 t/ha en comparación con 21.1 t/ha para el sistema de siembra en surco.

Introducción: En Honduras una de las limitantes en la producción de jengibre para el mercado de exportación es la calidad. El mercado internacional de este producto cada vez se vuelve más competitivo y exigente con respecto a la calidad requerida. El jengibre Hawaiano es el que marca la pauta, y en base a este producto se determinan los grados de calidad para el jengibre que procede de otros países. La principal característica del jengibre Hawaiano es su elongación con pocas ramificaciones y el buen grosor de los rizomas. En el comercio internacional de jengibre, se clasifican los rizomas en dos grados, comúnmente conocidos como 'Extra Large' (XL) y 'Large' (L). El mercado prefiere rizomas de jengibre con el grado 'XL' por lo que éste tiene un mejor precio. En general, el Hawaiano por sus características antes mencionadas, produce un porcentaje más alto de rizomas con el grado 'XL'; lo contrario ocurre con el jengibre hondureño, que es por lo general muy ramificado, delgado y con mayor porcentaje de rechazo, por lo que se hace necesario hacer investigaciones en este aspecto para mejorar el rendimiento y la calidad. Según experiencias de otros países como Hawái, las prácticas culturales, especialmente el aporque y la nutrición, son vitales para obtener jengibre con las características antes mencionadas (Nishina *et al.*, 1992).

En Honduras algunos productores de jengibre han desarrollado un sistema de siembra que produce jengibre elongado y con pocas ramificaciones similar al Hawaiano, teniendo como práctica principal la siembra del rizoma en el fondo del zanja a un pie (30 cm) de profundidad. Esta práctica facilita la aplicación de los nutrientes, el control de malezas y el aporque.

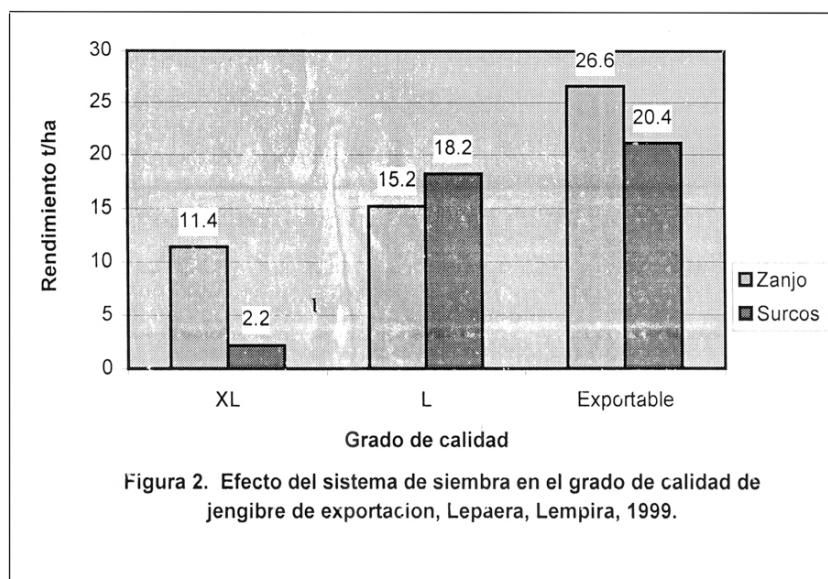
Materiales y métodos: Para validar si la siembra de jengibre en zanja produce los rizomas con la calidad Hawaiana, se estableció un ensayo donde se compararon el sistema convencional de siembra de jengibre en Honduras (siembra en surco) con la siembra en zanja. El ensayo fue establecido en mayo 1998 en Lepaera, departamento de Lempira, Honduras y fue cosechada en febrero de 1999. Cada tratamiento fue replicado ocho veces en parcelas de jengibre de un surco de 10 m. La distancia entre plantas fue de 0.40 m y entre surcos o zanjas de 1.20 m.

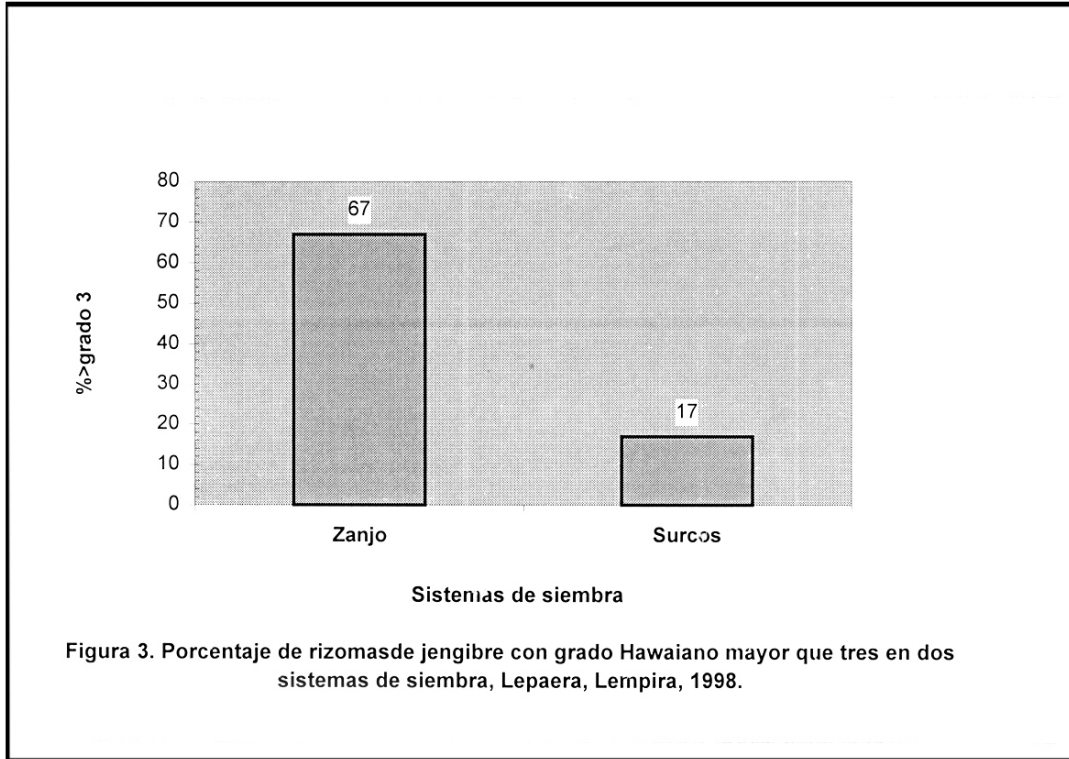
Los rizoma –semillas para el ensayo fueron debidamente seleccionados en base a su sanidad y al peso mínimo de la semilla que fue 4 oz. Los rizoma-semilla fueron tratados mediante inmersión en una solución de agua y carboxin (Vitavax) para protegerlos contra los patógenos del suelo. Durante el ciclo de producción, se realizó riego por aspersión semanalmente o cuando

fue necesario. Se realizaron un total de cinco aporques, los cuales se combinaron con actividades de control de maleza y aplicaciones de fertilizante a medida de 1000-1600-750 kg/ha de N-P-K. A los 60 días después de la germinación, se iniciaron las aplicaciones foliares del fungicida. Se usó Bravo 500 (clorotalonil), cada 10 días a razón de 2.7 l/ha para controlar mancha foliar, producida por el hongo *Phyllosticta zingiberi*.

Al momento de la cosecha, los rizomas de cada sistema de siembra fueron clasificados como grado 'XL', 'L' y Rechazo. En base al conocimiento y experiencia de los técnicos de la FHIA sobre la calidad del jengibre Hawaiano, se desarrolló una escala de 1 a 5 para su clasificación. El grado 5 caracterizó un jengibre con formación de rizomas 100% tipo Hawaiano y el grado 1 caracterizó la no similaridad con el mismo. Para cada tratamiento y réplica, se tomaron datos de grado hawaiano y rendimiento por planta.

Resultados y Discusiones: Los resultados de este experimento mostraron que bajo la escala Hawaiana de calidad, 67% de las plantas clasificadas en el sistema de siembra en zanjo produjo rizomas con grado tres o mayor, en comparación con el 17% para siembra en surcos (figura 3). El sistema de siembra en zanjo produjo el mayor volumen de jengibre con rizomas de grado 'XL', 11.4 t/ha en comparación con 2.2 t/ha del sistema tradicional de siembra en surcos. El rendimiento para el grado 'L' fue 18.9 t/ha para el sistema de siembra en surco en comparación con 15.2 t/ha para la siembra en zanjo (figura 2). El alto porcentaje de rizomas de jengibre con grado tres o mayor en la escala Hawaiana para siembra de jengibre en sistema de zanjo, y la mayor producción de grado de calidad de 'XL' para este mismo, significa que produciendo jengibre con formación hawaiana se aumenta el grado de 'XL'. El alto porcentaje de rizomas producidos en el sistema de zanjo puede atribuirse a la hipótesis que bajo condiciones de surco el ambiente físico (suelos preparados) es propicio para estimular un crecimiento horizontal de los rizomas, y en cambio, bajo el sistema de siembra en zanjo hay una barrera física de suelo sin preparar que limita el crecimiento horizontal y estimulan el crecimiento vertical lo que da como resultado rizomas menos ramificados y elongados (jengibre tipo hawaiano). La desventaja del sistema de siembra en zanjo podría ser las limitaciones de drenaje del mismo en lugares de alta precipitación, lo cual podría causar pudriciones del rizoma.





Literatura Citada:

NISHINA, M.S, D. SATO, y W.T. NISHIJIMA, 1992. Ginger root production in Hawaii. Hawaii Cooperative Extension Services, Hawaii Institute of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawaii at Manoa, Commodity Fact Sheet GIN-3(A) RHIZOM.

El efecto del deshije en el rendimiento y la calidad de eddoe, *Colocasia esculenta* var. *antiquorum*

Geovany Gutiérrez y Ahmad R. Rafie
Programa de Diversificación

Resumen: En el mercado internacional de raíces y tubérculos tropicales la *Colocasia esculenta* var. *antiquorum* es conocida como “eddoe”. El eddoe es uno de los tubérculos preferidos y más consumidos por la mayoría de los asiáticos. Es un producto con mucho potencial para ser producido y consumido en la región tropical, donde las condiciones de clima limitan la producción de papa. Se realizó un ensayo de deshije para evaluar si dicha práctica puede mejorar la calidad y el rendimiento de eddoe para el mercado de exportación. Se evaluaron siete diferentes regímenes de deshijes y un testigo. Los resultados mostraron que la práctica de deshije no mejoró la calidad ni el rendimiento de eddoe para el mercado de exportación.

Introducción: En el mercado internacional de raíces y tubérculos tropicales la *Colocasia esculenta* var. *antiquorum* es conocida como “eddoe”. El eddoe es uno de los tubérculos preferidos y más consumidos por la mayoría de los asiáticos que residen en Los Estados Unidos y Europa. Dicha población étnica consume eddoe como sustituto de la papa y debido a ello el eddoe es conocido también como “Papa china”. El eddoe es un producto con mucho potencial para ser producido y consumido en la región tropical, donde las condiciones de clima limitan la producción de papa.

Para la siembra, se usa como semilla las secciones del corno principal o los cormelos (eddoes), los cuales tienen varias yemas. Dos meses después que germina la semilla, la planta desarrolla varios hijos, que producen cormelos grandes conocidos en Honduras como “Hermanas”, los que no son exportables y que se usan como semilla. Los eddoes que son exportables, son cormelos que nacen y crecen a expensas de las hermanas. Los eddoes se empaquetan y se exportan en cajas de 50 lb. El mercado de exportación de eddoe es muy exigente en cuanto a la calidad y en general tiene dos estándares de calidad; uno es el eddoe proveniente de Brasil, ‘eddoe 1’, con un diámetro de 65-100 mm y un peso de 100 g (Comunicación personal con Sr. Larry Leighton, 1999) y el eddoe de segunda calidad, ‘eddoe 2’, producida en los países caribeños inclusive Costa Rica y Honduras. Los estándares de calidad para este eddoe establecen un peso mínimo de 75 g por eddoe, con un diámetro mínimo de 40 mm (Medlicott, 1994). Dependiendo de la oferta, en el mercado se prefiere el eddoe brasileño, el cual tiene un precio de \$ 3.00-4.00/caja más que el eddoe costarricense.

En Guam, algunos productores hacen la práctica de deshije, sin embargo, otros productores no hacen dicha práctica (Sivan 1984, Villanueva and Abenoja 1984). Según Sivan (1984), y Villanueva y Abenoja (1984), no hay mucha literatura que indique el efecto del deshije en el rendimiento de *Colocasia esculenta*. Ellos mencionan que prácticas culturales como alta población y siembra profunda reducen la producción de hijos. Schreiner y Nafus (1992) investigaron el efecto del fertilizante, el control de malezas y el deshije, en el rendimiento de *Colocasia esculenta*. Ellos concluyeron que las parcelas deshijadas tuvieron más rendimiento cuando recibieron control de malezas. El trabajo de Schreiner y Nafus no menciona nada sobre la calidad del producto producido para el mercado de exportación.

En otros tubérculos como yautía (*Xanthosoma sagittifolium*) existe una práctica de deshije que se realiza entre los 45-60 días después de la germinación. La práctica de deshije incrementa el tamaño y la calidad de cormelos para el mercado de exportación. Además, esta práctica permite a los agricultores usar los materiales extraídos como fuente de semilla (Hernandez, 1996). A raíz de la necesidad para mejorar la calidad de eddoe para el mercado de exportación, se realizó un ensayo en donde se evaluaron seis tratamientos de deshije más un testigo (sin deshije).

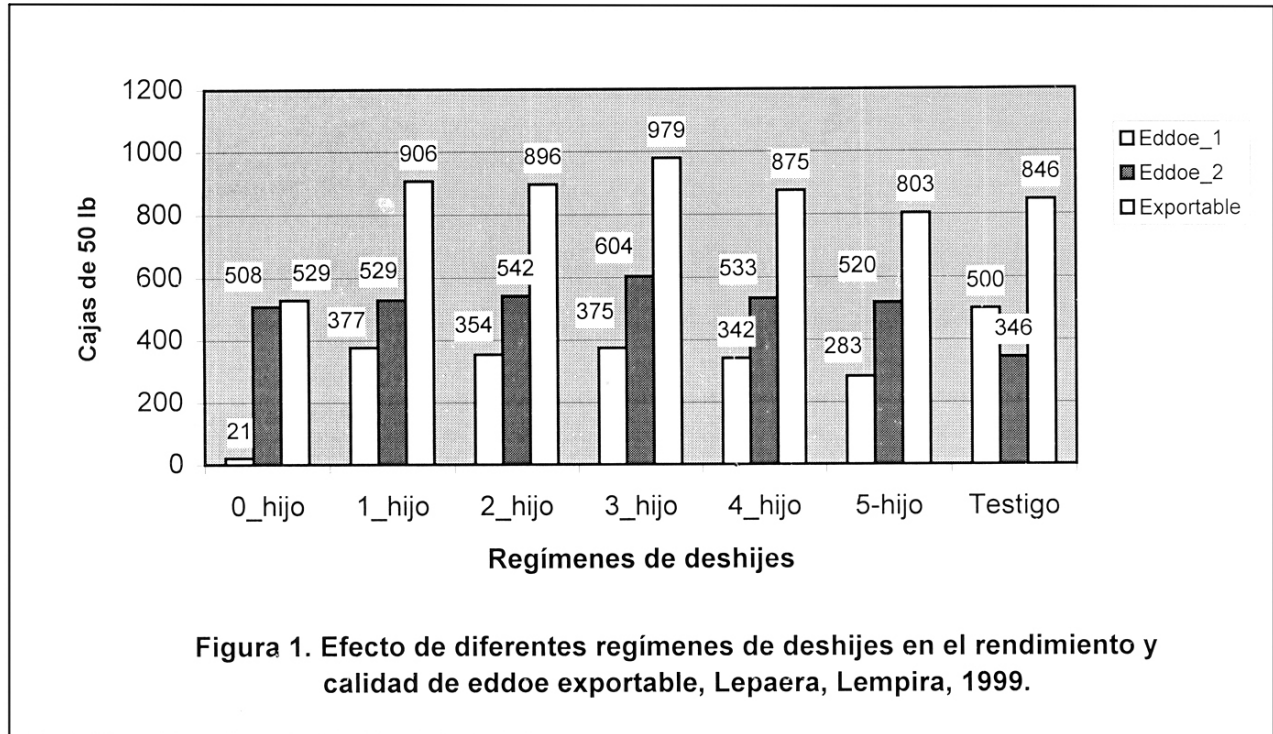
Materiales y Métodos: El ensayo fue establecido en mayo de 1998 en Lepaera, Lempira, Honduras y fue cosechado en febrero de 1999. El ensayo tenía un diseño de bloques completamente al azar, cada tratamiento fue replicado tres veces. El tamaño de la parcela consistió de dos surcos de 10 m, la distancia entre surcos fue de 1.20 m y entre plantas fue de 0.35 m. Se realizaron dos ciclos de deshije (22 de julio y 22 de agosto). Los tratamientos para este ensayo fueron un total de siete; seis regímenes de deshijes y un testigo (sin deshije) descrito a continuación:

1. Deshije total, dejando planta madre
2. Dejando planta madre + un hijo
3. Dejando planta madre + dos hijos
4. Dejando planta madre + tres hijos
5. Dejando planta madre + cuatro hijos
6. Dejando planta madre + cinco hijos
7. Testigo (no deshije)

Las semillas (cormelos) para el ensayo fueron debidamente seleccionadas en base a sanidad y fueron tratadas 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. Se realizaron un total de tres ciclos de aporque, los cuales se combinaron con actividades de control de malezas y aplicaciones de fertilizante.

Resultados y Discusiones: Para este experimento, el eddoe exportable fue la suma de 'eddoe 1' y 'eddoe 2'. El tratamiento testigo produjo 500 cajas de 50 lb, el mayor número de cajas de 'eddoe 1'. El tratamiento 'Deshije total, dejando planta madre' produjo 21 cajas de 50 lb, el menor número de cajas de 'eddoe 1' (figura 1).

Para la variable de 'eddoe exportable', el tratamiento de 'Dejando planta madre + tres hijos' produjo 979 cajas de 50 lb, el mayor número de cajas que los otros tratamientos. Sin embargo, la diferencia en número de cajas producida por el tratamiento 'Dejando planta madre + tres hijos' y el tratamiento testigo (846 cajas) no fue estadísticamente significativo. Considerando que el tratamiento testigo produjo mayor número de cajas de 'eddoe 1', y que éste produjo el mismo número de cajas de calidad 'exportable' que el tratamiento 'Dejando planta madre + tres hijos', se concluye que el efecto de los tratamientos de deshijes no contribuyó a beneficiar la calidad y el volumen de eddoe para el mercado de exportación.



Literatura Citada:

- HERNANDEZ, RAMON, 1996, Cultivo de Yautía. Guía Técnica No. 27 serie cultivos. Fundación de Desarrollo Agropecuario, INC. (FDA), República Dominicana.
- MEDLICOTT, A. P., 1990, Product specifications and post-harvest handling for fruits, vegetables and root crops exported from the Caribbean. pp 20-22, Caricom Export Development Project (CEDP), St. Michael, Barbados, W.I.
- SIVAN, P. 1984. Review of taro research and production in Fiji. pp. 52-63. *In* S. Chandra (ed.), Edible Aroids. Clarendon Press, Oxford.
- VILLANUEVA, M.R. y E. Abenoja. 1984. Adaptability of taro in the upland under monoculture crop rotation, and intercropping systems in the Philippines. pp.37-44. *In* S. Chandra (ed.), Edible Aroids. Clarendon Press, Oxford.
- Comunicación personal con Larry Leighton, Caribbean Fruit Connection, diciembre, 1999. Miami, Florida.

El efecto de época de siembra en el rendimiento y la calidad de la malanga eddoe, *Colocasia esculenta*, var. *antiquorum*

Geovany Gutiérrez y Ahmad R. Rafie
Programa de Diversificación

Resumen: En el mercado internacional de raíces y tubérculos la *Colocasia esculenta* var. *antiquorum* es conocida como “eddoe”. El eddoe es uno de los tubérculos preferidos y más consumidos por la mayoría de los asiáticos. Es un producto con mucho potencial para ser producido y consumido en la región tropical, donde las condiciones de clima limitan la producción de papa. La continua oferta de producto de raíces y tubérculos es importante para el mercado. Esto indica que es necesario escalonar la siembra para poder producir eddoe todo el año. Se realizó un ensayo para evaluar el efecto de la época de siembra en Honduras en el rendimiento y calidad de eddoe. La siembra de los meses de diciembre y febrero produjeron mejores rendimientos. El efecto de inundaciones causado por el huracán Mitch no permitió evaluar el rendimiento y la calidad de eddoe de algunas épocas de siembra.

Introducción: En el mercado internacional de raíces y tubérculos la *Colocasia esculenta* var. *antiquorum* es conocida como “eddoe”. El eddoe es uno de los tubérculos preferidos y más consumidos por la mayoría de los asiáticos que residen en Los Estados Unidos y en Europa. Dicha población étnica consume eddoe como sustituto de la papa y debido a ello es conocido también como “Papa china”. El eddoe es un producto con mucho potencial para ser producido y consumido en la región tropical, donde las condiciones de clima limitan la producción de papa. Los eddoes se empaquetan y se exportan en cajas de 50 lb. El mercado de exportación de eddoe es muy exigente en cuanto a la calidad y en general tiene dos estándares de calidad; uno es el eddoe proveniente de Brasil, ‘eddoe 1’, con un diámetro de 65-100 mm y un peso de 100 g (Comunicación personal con Sr. Larry Leighton, 1999), y el eddoe de segunda calidad, ‘eddoe 2’, producido en los países caribeños inclusive Costa Rica y Honduras. Los estándares de calidad para eddoe establecen un peso mínimo de 75 g por eddoe con un diámetro mínimo de 40 mm (Medlicott, 1994). Los precios de eddoe en el mercado de exportación son relativamente estables y varían entre \$ 15-20/caja de 50 lb. Dependiendo de la oferta, el mercado prefiere el eddoe brasileño, el cual tiene un precio de \$ 3.00-4.00/caja más que el eddoe costarricense.

La continua oferta de eddoe es importante para el mercado. Esto indica que es necesario escalonar la siembra para poder producir eddoe todo el año. El ciclo de producción de eddoe es de 6-8 meses dependiendo de la altura donde se produce. En La Lucha, Costa Rica, se produce eddoe de marzo a noviembre bajo condiciones de lluvia (Waaijenberg y Aguilar, 1994). En Kerala, India, se siembra eddoe en mayo o junio (Ashokan y Nair, 1984). En Fiji, se siembra de enero a mayo produciendo bajos rendimientos por falta de lluvia en dichos meses (Lambert, 1982). En Honduras, tradicionalmente se siembra eddoe en los meses de marzo a mayo y se cosechan en septiembre a enero. Bajo condiciones de Honduras, es importante validar la posibilidades de siembra de eddoe en todo el año para satisfacer la demanda del mercado en forma continua. Con este propósito se realizó un ensayo con ocho épocas de siembra.

Materiales y Métodos: Los tratamientos para este ensayo fueron un total de ocho épocas de siembra descritos a continuación:

1. Mayo 1998
2. Junio 1998
3. Julio 1998
4. Agosto 1998
5. Septiembre 1998
6. Diciembre 1998
7. Enero 1999
8. Febrero 1999

Cada tratamiento del ensayo fue sembrado en el mes correspondiente en Guaruma, Cortés, Honduras y fue cosechado 7 meses después de la siembra. No fue posible sembrar los meses de octubre y noviembre a raíz de la inundación del área experimental causada por el huracán Mitch. El diseño experimental del ensayo fue de bloques completamente al azar, cada tratamiento fue replicado cuatro veces. El tamaño de la parcela consistió de dos surcos de 10 m de largo y la distancia entre surcos fue de 1.20 m y entre plantas de 0.35 m.

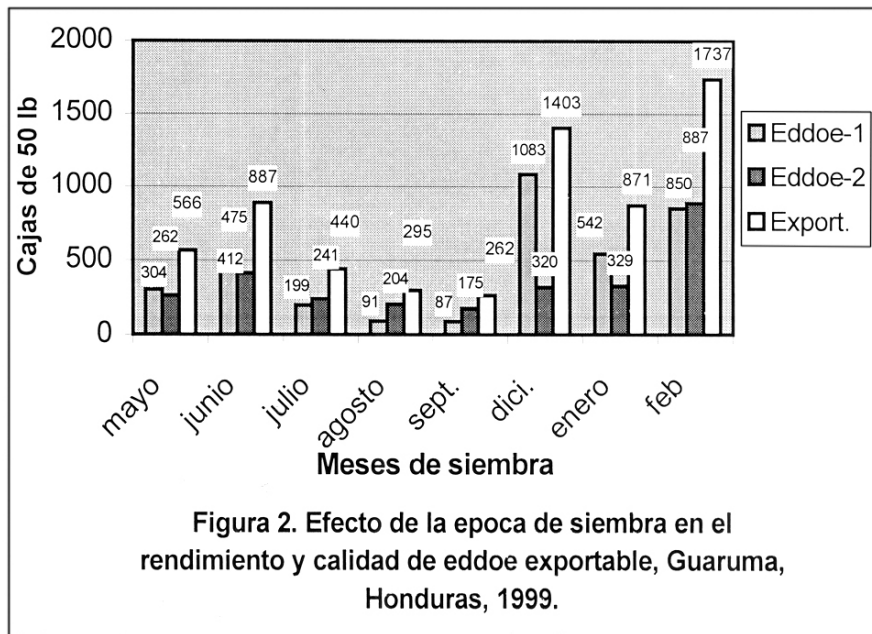
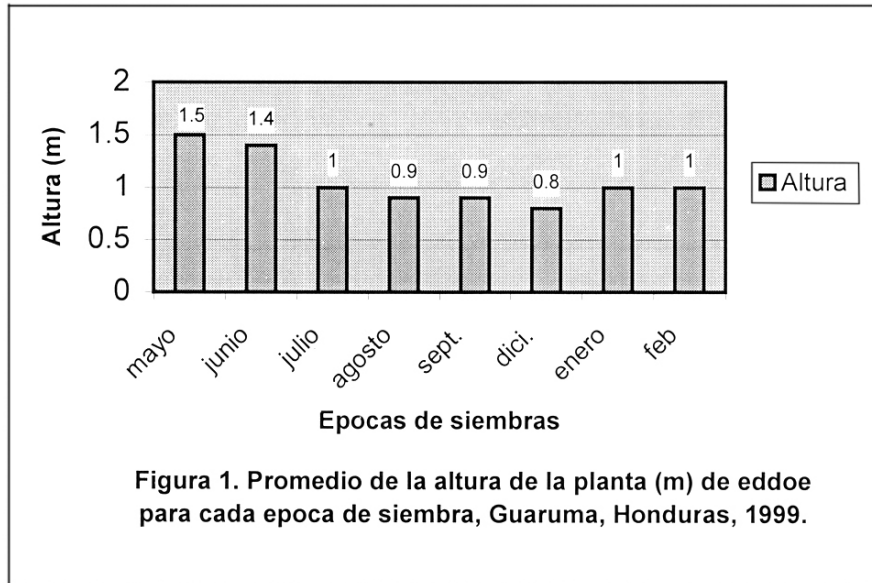
Las semillas (cormelos) para el ensayo fueron debidamente seleccionadas en base a su sanidad y fueron tratadas mediante inmersión en una solución de agua y carboxin (Vitavax) para protegerlas contra los patógenos del suelo. Durante el ciclo de producción, se aplicó riego por aspersión semanalmente o cuando fue necesario. Se realizaron un total de tres ciclos de aporque, los cuales se combinaron con actividades de control de malezas y aplicaciones de fertilizante.

Para este ensayo se tomaron datos de altura de la planta cuatro meses después de la siembra, y en la cosecha se clasificaron los productos exportables como calidad brasileño, 'eddoe 1' y calidad costarricense, 'eddoe 2'.

Resultados y discusiones: Hubo una diferencia significativa entre la altura de la planta para los meses de mayo y junio en comparación con el resto de las épocas de siembra (figura 1). La altura más baja de la planta para los meses de agosto - septiembre puede atribuirse al efecto del estrés causado por el huracán Mitch, que ocurrió en el mes de octubre de 1998.

La figura 2 presenta el promedio de número de cajas de 'eddoe 1', 'eddoe 2' y eddoe exportable ('eddoe 1' + 'eddoe 2') para cada época de siembra. Se mencionó anteriormente que en el mes de octubre el área experimental fue inundada. Debido a esto, para la variable 'rendimiento' es difícil separar el efecto de la inundación y el efecto de la épocas de siembra. Se decidió dividir las épocas de siembra en tres categorías; 'pre-Mitch' (mayo - julio), 'Afectados por Mitch' (agosto - septiembre) y 'pos-Mitch' (diciembre - febrero). Cuando ocurrió el huracán Mitch, las plantas de eddoe ya tenían entre 2 y 3, y 2 y 1 meses de su desarrollo vegetativo y productivo respectivamente para las épocas de siembra de mayo - julio, 'pre-Mitch' y agosto - septiembre, 'Afectados por Mitch'. El rendimiento de eddoe exportable y los grados de calidad ('eddoe 1' y 'eddoe 2') para los meses de 'pre Mitch' fueron mejores que los meses de 'Afectados por Mitch'. El rendimiento 'pos-Mitch' fue superior en comparación con los anteriores, indicando claramente el efecto del huracán Mitch en los meses de siembra 'pre-Mitch' y 'Afectados por Mitch'. Los meses de siembra de diciembre y febrero produjeron 1,403 y 1,737 cajas de eddoe exportable, de las cuales 1,083 y 850 cajas fueron de calidad 'eddoe 1'

respectivamente. Los efectos de épocas de siembra fueron confundidos con los del huracán Mitch, lo cual no permitió concluir si hay efecto de los meses de siembra en el rendimiento y la calidad de eddoe. Este ensayo se repetirá en el año 2000.



Literatura Citada:

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

ASHOKON, P.K. and R.V. Nair. 1984 Response of taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) to nitrogen and potassium. J. Root Crops 10:59-63.

LAMBERT, M. 1982. Taro cultivation in the South Pacific. Handb. 22, South Pacific Commission, Noumea, New Caledonia.

WAAIJENBERG, H., and E. Aguilar. 1994. Production and partitioning of dry matter in eddoe (*Colocasia esculenta* var *antiquorum*). Trop. Agric. (Trinidad) 71:49-56.

MEDLICOTT, A. P., 1990, Product specifications and post-harvest handling for fruits, vegetables and root crops exported from the Caribbean. pp 20-22, Caricom Export Development Project (CEDP), St. Michael, Barbados, W.I.

Selección de trampas y atrayentes alimenticios para el muestreo selectivo de *Anastrepha obliqua* Macquart (Diptera: Tephritidae) en plantaciones de mango. DIV99-06

L. A. Vásquez
Departamento de Protección Vegetal

Resumen: Se evaluaron nueve sistemas de trampeo constituidos por tres tipos de trampas McPhail (una de vidrio y dos modelos nuevos de plástico); dos tipos de trampas para atrayentes secos (OBBDT y Jackson) y un tipo modificado de McPhail (Tephri); y dos tipos de atrayentes: un atrayente líquido a base de proteína hidrolizada y bórax “NuLure” (9% NuLure, 3% bórax y 88% agua) y un atrayente sintético seco “A+P” (Acetato de Amonio + Putrescine) para la captura de *Anastrepha obliqua* Macquart en lotes de mango de exportación en Comayagua, Honduras. El objetivo fue comparar los nuevos sistemas de trampeo contra el método estándar (trampas McPhail de vidrio con NuLure como atrayente). Los resultados señalan que el atrayente líquido “NuLure” fue más efectivo que el atrayente sintético seco “A + P”. En este estudio ninguno de los nuevos modelos de trampas mejoraron la captura de *A. obliqua* sobre el tipo tradicional que es la trampa McPhail de vidrio.

Introducción: *Anastrepha obliqua* Macquart junto con *A. ludens* Loew, y *A. striata* Schiner (Diptera: Tephritidae), son las moscas de la fruta del género *Anastrepha* de mayor importancia económica que ocurren en Honduras. A pesar de que se han reportado más de 61 hospederos distintos para *A. obliqua*, el cultivo económicamente más importante que esta plaga ataca en Honduras es el mango (Norrbom y Kim 1988, Sponagel et al. 1996). Las larvas del insecto barrenan la fruta lo cual evita su comercialización. Sin embargo, así como ocurre con otras especies de moscas de la fruta, el daño más importante lo produce su sola presencia. *Anastrepha obliqua* es una plaga cuarentenaria que previene la exportación del mango y otras frutas tropicales de consumo fresco a países libres de estas moscas de la fruta como los EEUU. Hasta ahora, el control de *A. obliqua* se realiza con insecticidas sintéticos como malatión, los cuales son más efectivos si son aplicados combinados con un atrayente. Las aplicaciones usualmente se hacen temprano cuando la fruta esta aún pequeña (Steiner 1952, Sponagel et al. 1996). En lotes de mango para exportación, la aplicación de insecticidas es programada independientemente de si la plaga esta presente o no en el cultivo. Esto además de resultar oneroso para el productor tiene un efecto negativo sobre los insectos benéficos y el ambiente. Se sabe que existen más de 31 especies distintas de enemigos naturales para las moscas del género *Anastrepha* en los trópicos y subtropicos y todos ellos son susceptibles a los insecticidas que se aplican para el control de moscas de la fruta (Clausen 1956, Bateman 1972, Wong et al. 1984, White y Elson-Harris 1992, Baranowski et al. 1993, Leyva 1995, Sivinski 1996, Burns et al. 1996). Por este motivo, es importante el desarrollo de métodos que permitan un acercamiento integrado de control.

Una forma de programar mejor la aplicación de insecticidas podría ser por medio de trampas. Las trampas pueden indicar si la plaga esta presente o no en el cultivo; pueden ayudar a detectar infestaciones tempranas; y pueden ayudar a estimar las pérdidas en base a las poblaciones detectadas. Todas estas ventajas podrían encontrar aplicación en lotes de mango para exportación, especialmente en aquellos en los que se induce la floración temprana. En estas

plantaciones la cosecha se realiza cuando las poblaciones de las moscas de la fruta son bajas y la necesidad de aplicar insecticidas es incierta o innecesaria. Hasta ahora, el sistema de trapeo estándar que se utiliza es a base de trampas McPhail de vidrio con proteína hidrolizada como atrayente. Sin embargo, este sistema no es lo suficientemente práctico y sensible como para su aplicación en el monitoreo de poblaciones de *A. obliqua* con fines de control. Los métodos de trapeo han sido mejorados tanto en su selectividad, sensibilidad y efectividad para otras especies de moscas de la fruta como *Ceratitidis capitata* Wiedemann y lo mismo podría ocurrir en el caso de *A. obliqua* (Epsky et al. 1999, Vásquez y Díaz 1998 y 2000).

Los atrayentes basados en olor son la esencia de la mayoría de los sistemas de trapeo de moscas de la fruta (Jang y Light, 1996). En Honduras, el tipo de atrayente utilizado para *C. capitata* fue el factor que tuvo mayor impacto en la selectividad de las trampas (Vásquez y Díaz, 1998). Los primeros atrayentes utilizados para capturar moscas de la fruta fueron compuestos de proteínas en fermentación constituidos usualmente por una mezcla de vinagre y melaza (McPhail, 1939; Howse y Knapp, 1996). Hoy en día se utiliza proteína hidrolizada como el principal atrayente para la captura de moscas de la fruta (Epsky y Heath, 1996). Sin embargo, el uso de proteína hidrolizada ofrece pocas ventajas en su manejo y selectividad, además de que con frecuencia los insectos capturados se descomponen y luego son difíciles de evaluar. En este sentido los atrayentes secos podrían ofrecer mejores ventajas. Recientemente se han desarrollado atrayentes sintéticos secos promisorios para la atracción selectiva de *C. capitata* y éstos han demostrado atraer otras especies de moscas de la fruta especialmente del género *Anastrepha* (Epsky y Heath, 1996, Vásquez y Díaz 1998, 2000). Por ejemplo, la combinación de los atrayentes sintéticos secos como Putrescine + Acetato de amonio han capturado *A. obliqua* en áreas donde *C. capitata* es la especie prevaleciente (Vásquez y Díaz 2000).

La meta de este estudio es evaluar sistemas de trapeo que sean más efectivos que el método estándar (trampas McPhail de vidrio con proteína hidrolizada como atrayente) para la captura de *A. obliqua* en mango partiendo de lo que se conoce sobre el trapeo selectivo de *C. capitata*. Estudios similares con *C. capitata* parecen mostrar que las trampas Tephri, OBDT y nuevas trampas modificadas del tipo McPhail, pueden ser más efectivas para la captura de moscas de la fruta debido a su nuevo diseño y color. Por este motivo, en este estudio además del tipo de atrayente, las pruebas incluyen nuevos modelos mejorados de trampas (dos tipos modificados de McPhail de plástico, Tephri, OBDT y Jackson). Algunas de estas trampas como la OBDT y la Jackson han sido específicamente desarrolladas para ser utilizadas con atrayentes secos y son mucho más baratas y prácticas de utilizar en el campo que las trampas convencionales.

Materiales y Métodos:

Tratamientos: Se determinó evaluar tres tipos de trampas McPhail (una de vidrio y dos modelos de plástico); dos tipos de trampas para atrayentes secos (OBDT y Jackson); y un tipo modificado de McPhail (Tephri). Cada tipo de trampa se describe a continuación:

1. “International Pheromone McPhail trap” estándar de plástico (**McPhail**): Esta trampa está compuesta de dos piezas ensamblables de color transparente (superior) y amarillo (inferior). La parte superior tiene 13.0 cm de diámetro superior y 16.5 cm de diámetro inferior, es hermética y provee soporte. La parte inferior tiene un invaginación cóncava (8.5 cm x 5.5 cm de diámetro en su parte más angosta) que produce un orificio de entrada para las moscas y un espacio circular interior que permite retener agua o algún atrayente líquido. Los bordes de ambas piezas son rectos.
2. “International Pheromone McPhail trap” en forma de pera (**Pera**): Esta trampa es de plástico y está compuesta de dos piezas ensamblables de color transparente (superior) y amarillo (inferior). La parte transparente tiene 5.5 cm de diámetro superior y 16.5 cm de diámetro inferior, es hermética y provee soporte. La parte inferior tiene un invaginación cóncava (9.0 x 4.9 cm de diámetro en su parte más angosta) que produce un orificio de entrada para las moscas y un espacio circular interior que permite retener agua o algún atrayente líquido. Ambas piezas tienen bordes redondos y juntas tienen forma de pera.
3. “International Pheromone McPhail trap” estándar de vidrio (**Control**): Esta trampa tiene 5.5 cm de diámetro superior y 17 cm de diámetro inferior, sus bordes son redondeados y tiene forma cónica. En la parte superior tiene un cuello de 5.5 cm de largo y 4.5 cm de diámetro y al final un orificio con un tapón de corcho. La parte inferior tiene un invaginación cóncava (13.0 x 6.0 cm de diámetro en su parte más angosta) que produce un orificio de entrada para las moscas y un espacio circular interior que permite retener agua o algún atrayente líquido.
4. “Open bottom dry trap” (**OBDT**): Esta trampa es de lámina de plástico flexible de 15.0 cm de ancho, de color verde y va insertada sobre una base superior de platos petri plásticos (9.0 cm diámetro) superpuestos. La trampa tiene el fondo abierto, 3 agujeros laterales (2.3 cm de diámetro) y lleva inserta en el interior una tarjeta pegante amarilla para capturar las moscas.
5. Jackson trap (**Jackson**): Esta trampa es triangular de cartón de color blanco de 12.7 x 9.5 cm de alto y lleva inserta una pieza de cartón blanco de forma romboidal de 5.7 x 15.7 cm largo con pegamento y colgador metálico.
6. Tephri trap (**Tephri**): Esta trampa es de plástico y esta compuesta de dos piezas ensamblables de color traslúcido (superior) y amarillo (inferior). La parte superior tiene 4.0 x 12.5 cm de diámetro, es hermética y provee soporte. La parte inferior (11.5 x 12.5 cm de diámetro) tiene un invaginación cóncava (4 x 3 cm de diámetro en su parte más angosta) que produce un orificio de entrada para las moscas y espacio circular interior que permite retener agua o algún atrayente líquido. Además, posee 4 agujeros laterales (2.3 cm de diámetro) que facilitan la entrada de las moscas. Dentro de la trampa se puede colocar una canasta plástica que sirve de soporte para el producto tóxico o el atrayente.

Cada uno de los seis tipos de trampas se combinó selectivamente con un atrayente líquido “NuL” (9% NuLure, 3% bórax y 88% agua) o con un atrayente sintético seco “A+P” (Acetato de Amonio + Putrescine). La combinación selectiva de cada tipo de trampa y atrayente constituyó un tratamiento distribuido en la forma siguiente:

Tratamiento	Descripción
Control	Trampa McPhail estándar de vidrio con 300 ml de NuLure + bórax
McPhail NuL	Trampa McPhail estándar de plástico con 300 ml de NuLure + bórax.
Pera NuL	Trampa McPhail forma de pera con 300 ml de NuLure + bórax.
Tephri NuL	Trampa Tephri con 300 ml de NuLure + bórax.
McPhail A+P	Trampa McPhail estándar de plástico con atrayente sintético seco y 300 ml de agua.
Pera A+P	Trampa McPhail forma de pera con atrayente sintético seco y 300 ml de agua.
Tephri A+P	Trampa Tephri con atrayente sintético seco y 300 ml de agua.
OBDT A+P	Trampa OBDT con atrayente sintético seco y tarjeta de cartón verde con pegante.
Jackson A+P	Trampa Jackson con atrayente sintético seco y tarjeta de cartón blanco con pegante.

Descripción del método y la región experimental: El experimento fue establecido en una plantación de mango para exportación en La Paz, Comayagua, Honduras. Se inició con la instalación de las trampas el 15 de febrero, 1999 y finalizó con la última evaluación de las trampas el 29 de marzo de 1999. Cuando las trampas fueron colocadas, la plantación de mango estaba por comenzar su ciclo de cosecha. El Valle de Comayagua es la primera región hortícola de Honduras con considerables áreas plantadas de tomate, cebolla, chile y cucurbitáceas. Las plantaciones comerciales de mango alcanzan las 140 ha en producción. Otros frutales incluyen limón persa (40 ha en producción, planta no hospedera) y papaya (planta hospedera). Existen además árboles dispersos de naranja dulce y agria (plantas hospederas). La vegetación natural predominante en el Valle de Comayagua es el bosque tropical seco caducifolio. El clima está clasificado como semiárido con una precipitación media anual de 912 mm (76 mm media mensual) oscilando entre 0 y 355 mm por mes. En promedio llueve 83 días al año. La temperatura media anual es de 23.8 °C oscilando en promedio entre 17.4 (9.5 °C mínima absoluta) y 31.9 °C (37.5 °C máxima absoluta). La humedad relativa promedio anual es de 67%. Los meses más lluviosos se encuentran en el período de mayo a octubre. La mayor parte del tiempo el viento proviene del noroeste y del este. El régimen de vientos tiene velocidades bajas y medianas comprendidas entre 0.4 - 2.2 m/s. Durante el 41.2% del tiempo total el viento permanece calmado. Los datos climáticos se obtuvieron en la estación meteorológica del Centro de Entrenamiento de Desarrollo Agrícola (CEDA).

Diseño Experimental: Para el estudio se utilizó un diseño de bloques completos al azar “BCA”. Se colocaron un total de 45 trampas, distribuyendo 9 trampas en 5 bloques (hileras). Todas las trampas se colocaron a una distancia de 25 a 35 metros una de la otra y fueron dispuestas en cinco hileras de árboles a razón de nueve trampas por hilera. Las trampas fueron colocadas en las plantas a una altura de dos metros en la parte sudeste de la corona del árbol. Los nueve tratamientos fueron colocados al azar dentro de cada hilera. Luego de cada monitoreo se realizó una rotación secuencial de las trampas dentro de su respectiva hilera. Las evaluaciones de trampas se realizaron en horas de la mañana (9:00 a.m. - 11:00 a.m.).

Recolección de la Información y Análisis: El experimento tuvo una duración de 6 semanas y se tomaron los datos de captura una vez por semana. En cada fecha de muestreo se registró el número de *A. obliqua* y otras moscas de la fruta capturadas por trampa. Durante cada muestreo se completó el volumen de agua de las trampas que lo necesitaban. Los atrayentes líquidos fueron reemplazados semanalmente. El atrayente sintético seco (Acetato de Amonio + Putrescine) no fue sustituido durante todo el experimento (esta diseñado para durar de 6 a 8 semanas). Los sobrantes de los atrayentes reemplazados fueron removidos de las plantaciones experimentales en contenedores de plásticos.

Análisis Estadísticos: Los datos obtenidos fueron procesados mediante el uso de Análisis de Varianza (ANOVA) por medio del programa estadístico de computación Minitab, Versión 12.1 (Minitab Inc., 1998). Estudios de separación de medias fueron conducidos utilizando la prueba de Rango Múltiple de Duncan con un rango de confiabilidad sencillo de 95%. Contrastes lineales previamente planificados entre combinaciones de las medias de los tratamientos, fueron realizados mediante el método Scheffé para comparaciones múltiples con un rango de confiabilidad sencillo de 95% (Ott, 1988). Para mejorar la distribución normal de la varianza, fue necesario la transformación de los datos por medio del logaritmo base 10 de la variable en estudio + 1.0, $\text{Log}_{10} [x + 1.0]$. Para cumplir con los requisitos de igual varianza del error entre los tratamientos, las trampas que no capturaron moscas durante todo el período experimental fueron removidas del análisis.

Resultados y Discusión: La población de moscas de la fruta fue baja durante el período experimental. En total se capturaron 148 moscas en todos los tratamientos. La mayoría de las moscas capturadas fueron *A. obliqua* (79%) seguidas de *C. capitata* (20%) y *A. striata* (> 1%). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos cuando se comparó el número de *A. obliqua* capturadas (cuadro 1). Ninguno de los tratamientos secos (Jackson A+P y OBDT A+P) capturaron *A. obliqua* a pesar de que ambos tipos de trampas utilizaron el mismo atrayente que otras trampas que si capturaron *A. obliqua*. Esto parece indicar que el estilo de la trampa y no el atrayente fue el factor determinante. Esto podría indicar que bajo las condiciones del estudio, la presencia de agua en las trampas jugó un papel importante en la captura *A. obliqua*; y/o que el diseño de las trampas y/o el uso de las tarjetas pegantes no son tan efectivas para capturar *A. obliqua*. En estudios similares ambos tipos de trampas han sido tanto o más efectivas que otros modelos de trampa en la captura de *C. capitata* (Vásquez y Díaz 1998 y 2000). Sin embargo, *A. obliqua* es una mosca con aproximadamente el doble del tamaño de *C. capitata* y esto podría estar influyendo en la efectividad de las trampas originalmente diseñadas para capturar *C. capitata*.

Los sistemas de trampeo que capturaron más moscas de la fruta fueron las trampas McPhail recta y en forma de pera y la tradicional de vidrio (Control), todas con el atrayente líquido estándar “NuLure + bórax” y la trampa McPhail recta con el atrayente sintético seco; seguidas de la trampa Tephri con NuLure + bórax, y las trampas Tephri y McPhail en forma de pera ambas con el atrayente sintético seco (cuadro 1). El factor que más influencia tuvo en la captura de *A. obliqua* fue el atrayente. Las trampas con el atrayente líquido NuLure + bórax ocuparon los primeros lugares en la captura de *A. obliqua* (de 0.40 a 1.53 moscas/trampa/semana) (cuadro 1). Contrastes preplaneados entre los tratamientos indicaron que hay suficiente evidencia estadística para asumir que el atrayente líquido a base de proteína hidrolizada (NuLure + bórax) fue más efectivo que el atrayente sintético seco (Acetato de amonio + Putrescine) en la captura de *A. obliqua* (cuadro 2, contraste 1). Sin embargo, no se encontró suficiente evidencia estadística que indique que los nuevos modelos de trampas son más efectivos que el modelo clásico McPhail de vidrio (cuadro 2, contrastes 2, 3 y 4). Es importante hacer notar que aunque los nuevos modelos de trampas fueron igualmente efectivos que el método estándar, en el campo es mucho más práctico y rápido revisar y cambiar el atrayente en los nuevos modelos de trampas que en la tradicional McPhail de vidrio. En consecuencia, el criterio para decidir que tipo de trampa a utilizar es más que todo económico y de disponibilidad.

Adicionalmente, no se encontraron diferencias significativas en la captura de *C. capitata* entre los tratamientos. El tratamiento Tephri A+P no capturó ninguna *C. capitata* durante todo el período experimental. Es posible que las poblaciones de *C. capitata* hayan sido demasiado bajas como para mostrar diferencias significativas entre los tratamientos.

Conclusiones:

- El atrayente líquido a base de proteína hidrolizada “NuLure + bórax” (9% NuLure, 3% bórax y 88% agua) fue más efectivo que el atrayente sintético seco (Acetato de amonio + Putrescine) en la captura de *A. obliqua* durante este estudio conducido en lotes de mango de exportación en Comayagua.
- Ninguno de los nuevos modelos de trampas mejoraron la captura de *A. obliqua* sobre el tipo tradicional que es la trampa McPhail de vidrio.

Cuadro 1. Promedio (\pm SD) de captura por trampa/semana de *A. obliqua* y *C. capitata* entre los tratamientos. La Paz, Comayagua, 22 de febrero al 29 de marzo de 1999

Tratamiento	<i>A. obliqua</i> ¹		<i>C. capitata</i>
McPhail NuL	1.53 \pm 1.57	a	0.13 \pm 0.18
Pera NuL	0.77 \pm 0.68	a b	0.10 \pm 0.15
Control	0.67 \pm 0.72	a b	0.13 \pm 0.22
McPhail A+P	0.40 \pm 0.28	a b	0.33 \pm 0.26
Tephri NuL	0.27 \pm 0.15	b c	0.07 \pm 0.09
Pera A+P	0.20 \pm 0.22	b c	0.10 \pm 0.15
Tephri A+P	0.07 \pm 0.15	c	N/A
OBDT A+P	N/A		0.07 \pm 0.09
Jackson A+P	N/A		0.07 \pm 0.07
	F = 3.96		F = 1.08
	df = 6, 34		df = 7, 39
	P = 0.007		P = 0.400, NS

¹ Tratamientos con las mismas letras no son estadísticamente diferentes (ANOVA, Prueba de Rango Múltiple de Duncan sobre datos transformados Log₁₀ [x + 1.0], α = 0.05, df = 6, 24). N/A significa que no es aplicable debido a que este tratamiento no fue incluido en el análisis de Varianza.

Cuadro 2. Contrastes preplaneados entre los promedios (\pm SD) de captura de *A. obliqua* entre los tratamientos seleccionados. La Paz, Comayagua, 22 de febrero al 29 de marzo de 1999

	Contraste	<i>A. obliqua</i> (\pm SD)	Cuadrado medio del contraste ¹
1	McPhail NuL + Pera NuL + Tephri NuL + Control vs. McPhail A+P + Pera A+P + Tephri A+P	0.81 \pm 0.78 vs. 0.22 \pm 0.21	Scal = 1.88, S df = 6, 24 S = 1.26
2	McPhail NuL + McPhail A+P vs. Control	0.96 \pm 0.92 vs. 0.67 \pm 0.72	Scal = 0.60, NS df = 6, 24 S = 0.82
3	Pera NuL + Pera A+P vs. Control	0.48 \pm 0.45 vs. 0.67 \pm 0.72	Scal = 0.21, NS df = 6, 24 S = 0.82
4	Tephri NuL + Tephri A+P vs. Control	0.17 \pm 0.15 vs. 0.67 \pm 0.72	Scal = 0.26, NS df = 6, 24 S = 0.82

¹ Método Sheffe's S sobre datos transformados Log₁₀ [x + 0.1]. NS, No hay diferencias significativas cuando las medias de los tratamientos son comparadas utilizando el cuadrado medio del error calculado Scal, F(0.05; 6, 24).

Literatura citada:

- BARANOWSKI, R., H. GLENN and J. SIVINSKI. 1993. Biological control of the Caribbean fruit fly (Diptera: Tephritidae). *Florida Entomologist*. 76: 245-251.
- BATEMAN, M. A. 1972. The ecology of fruit flies. *Ann. Rev. Ent.* 17: 493-518.
- BURNS, R. E., J. M. DIAZ and T. C. HOLLER. 1996. Inundative release of the parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata* for the control of the caribbean fruit fly, *Anastrepha suspensa*, pp. 377-381. *En* B. A. McPheron and G. J. Steck [eds], *Fruit fly pests*. St. Lucie Press, Florida, USA.
- CLAUSEN, C. P. 1956. Biological control of fruit flies. *J. Econ. Entomol.* 49: 176-178.
- EPSKY, N. D. R. R. HEATH. 1996. Development of a dry trap with synthetic food-based attractants for female medfly attractant systems. *In press*.
- EPSKI, N. D., J. HENDRICHS, B. I. KATSOYANNOS, L. A. VASQUEZ, J. P. ROS, A. ZÜMREOGLU, R. PEREIRA, A. BAKRI, S. I. SEEWORUTHUN and R. R. HEATH. 1999. Field evaluation of female-targeted trapping systems for *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in seven countries. *J. Econ. Entomol.* 92: 156-164.
- HOWSE, P.E. and J. J. KNAPP. 1996. Pheromones of mediterranean fruit fly: presumed mode of action and implications for improved trapping techniques, pp. 91-99. *En* B. A. McPheron and G. J. Steck [eds], *Fruit fly pests*. St. Lucie Press, Florida, USA.
- JANG, E. B. and D. M. LIGHT. 1996. Olfactory Semiochemicals of Tephritids, pp. 73-90. *En* B. A. McPheron and G. J. Steck [eds], *Fruit fly pests*. St. Lucie Press, Florida, USA.
- LEYVA, J. L. 1995. Control biológico de moscas de la fruta. Instituto de Fitosanidad/ Programa de Entomología y Acarología, Montecillo, México. 8 pp. (no publicado).
- McPHAIL M. 1939. Protein lures for fruitflies. *J. Econ. Entomol.* 32: 758-761.
- MINITAB, Inc. 1993. Release 9 handbook. Minitab Inc., State College, Pa.
- NORRBOM, A. L. and K. C. KIM. 1988. A list of the reported host plants of the species *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). United States Department of Agriculture (APHIS/PPQ), Washington. 144 pp.
- OTT, L. 1988. An introduction to statistical methods and data analysis. PWS-Kent Publishing Co. 835 pp.
- SIVINSKI, J. M. 1996. The past and potential of biological control of fruit flies, pp. 369-375. *En* B. A. McPheron and G. J. Steck [eds], *Fruit fly pests*. St. Lucie Press, Florida, USA.

- SPONAGEL, K. W., F. J. DIAZ y A. CRIBAS. 1996. Las moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) y su importancia en la agricultura de Honduras. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, FHIA, La Lima, Honduras. 75 pp.
- STEINER, L. F. 1952. Fruit fly control in Hawaii with poison-bait sprays containing protein hydrolysates. J. Econ. Entomol. 45: 838-843.
- VASQUEZ, L. A. y J. DIAZ. 1998. Selección de métodos para captura de hembras de *Ceratitis capitata*. Revista Manejo Integrado de Plagas, CATIE, Costa Rica. No. 49: 42-50.
- VASQUEZ, L. A. 2000. Evaluación de trampas húmedas y secas para la captura selectiva de hembras adultas de la mosca del mediterráneo *Ceratitis capitata* (Wiedemann). Revista Manejo Integrado de Plagas, CATIE, Costa Rica. No. 15: (por publicarse).
- WHITE, I. M. y M. M. ELSON HARRIS. 1992. Fruit flies of economic significance: their identification and bionomics. CAB International, Wallingford (Gran Bretaña). 601 pp.
- WONG, T. T. Y., D. O. McINNIS, J. I. NISHIMOTO, A. K. OTA y V. C. S. CHANG. 1984. Predation of the mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) by the Argentine ant (Hymenoptera: Formicidae) in Hawaii. J. Econ. Entomol. 77: 1454-1458.