



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

PROGRAMA DE DIVERSIFICACIÓN



INFORME TÉCNICO 2001

La Lima, Cortés

Honduras, C.A.

Enero 2002

APDO. Postal 2067 * San Pedro Sula, Honduras * Tel. (504) 56-2078, 56-2470 * Telex: 8303 FHIA HO

Contenido

	Página
Resumen:.....	1
Introducción:	2
Actividades de Asistencia Técnica y Transferencia de Tecnología.....	3
Raíces y Tubérculos Tropicales	3
Pimienta Negra.....	12
Frutales tropicales	17
Frutales de Altura.....	20
Actividades de Investigación	24
El efecto de la época de siembra en el rendimiento y la calidad de la malanga Eddoe (<i>Colocasia esculenta</i> , var. <i>antiquorum</i>) en Honduras.....	24
Contenido de nutrientes en el fruto de pimienta negra para determinar la época de aplicación de fertilización.....	30
Comparación del rendimiento de pimienta seca entre plantas de cinco años de edad de las variedades seleccionadas tipo Kutching y plantas de cuatro años de edad de las variedades Guajarina, Kotonadan y Chumala introducidas de Brasil.....	36
Reproducción de semilla de jengibre mediante la técnica de cultivo de tejidos.....	39
Evaluación de las causas de rechazo del jengibre comercial	41
Evaluación exploratoria del formulado micorrízico BuRize® (<i>Glomus intraradix</i>) y su interacción con los fungicidas Carboxin y Captan en el cultivo del jengibre.....	42
Fenología de la floración y maduración del fruto de rambután en la zona del litoral atlántico de Honduras	47
Consideraciones claves para tener éxito en la propagación vegetativa de Rambután.	49
Injertación de rambután (<i>Nephelium lappaceum</i>) en tres diferentes ambientes.	53
Monitoreo de moscas de la fruta (<i>Ceratitis capitata</i> , <i>Anastrepha ludens</i> y <i>A. obliqua</i>) en plantaciones de rambután en la Costa Norte de Honduras.....	55
Evaluación de atrayentes para hembras de Moscas de la Fruta (<i>Ceratitis capitata</i> , <i>Anastrepha ludens</i> , <i>A. obliqua</i>) en huertos de mango y toronja en Honduras.....	61
Validación de bolsas plásticas en el empaque y almacenamiento de melón cantaloupe.	65
Evaluación de la vida de almacenamiento de melones galia empacados con y sin atmósfera modificada.....	68

Resumen

Frente a una situación cada día más preocupante para el sector cafetalero del país que ha visto reducir drásticamente sus ingresos por concepto de exportación de US\$ 345 millones para la cosecha correspondiente al 1999/2000 a US\$ 170 millones para el 2000/2001, el Programa de Diversificación de la FHIA considera estratégico y vital para el sector rural el fomento de una verdadera política de diversificación de la producción agrícola hondureña. Dentro de este contexto, el Programa, durante el año 2001 ha respondido a la solicitud del Instituto Hondureño del Café (IHCAFE) para participar, en coordinación con esta misma institución, en la realización de un estudio de caracterización socio-económica y biofísica de algunas zonas cafetaleras. Este trabajo se desarrolló con el objetivo de sentar las bases de un cuadro de referencia, el cual podría constituir el punto de partida de un programa orientado hacia la diversificación del sector cafetalero del país. La FHIA percibe como un gran potencial y al mismo tiempo como una gran oportunidad poder trabajar con un sector que aglutina a cerca de 108,000 productores y que hasta el año pasado constituyó una de las principales fuentes de divisas del país. Paralelamente a esta actividad, el Programa de Diversificación estuvo asegurando el seguimiento a las actividades de investigación y transferencia de tecnología relacionadas a los diferentes rubros y cultivos que ha venido promoviendo y fomentando desde varios años. Dentro de ellos, cabe mencionar la expansión, con la asistencia técnica del Programa, de cultivos como el rambután, la pimienta negra y en una menor escala el incremento de las áreas destinadas a la producción de diferentes especies y variedades de raíces y tubérculos. Hoy día, el Programa, después de varios años de investigación y de asesoría técnica externa, está en capacidad de brindar la asistencia técnica y las informaciones pertinentes a los productores relacionadas con las diferentes etapas de producción, incluyendo el manejo poscosecha y la comercialización de la mayoría de los cultivos que ha venido promoviendo. Sin embargo, siguen existiendo factores limitantes que constituyen obstáculos al proceso de diversificación de la agricultura hondureña. Uno de ellos, de orden técnico, consiste en la falta de disponibilidad de materiales de propagación en cantidad y calidad suficiente en muchos de los cultivos promovidos. El otro, de orden social, se debe al bajo nivel organizativo de los productores que no han tomado conciencia todavía de la importancia de agruparse y asociarse para defender sus intereses, fortalecer los procesos de gerencia empresarial y colocarse como masa crítica dentro de las diferentes oportunidades de mercados.

Conscientes de la existencia de estos obstáculos, el equipo técnico del Programa de Diversificación ha tratado de mejorar estas situaciones, dentro de la definición de su mandato y de los límites de su capacidad de intervención.

Introducción

Durante el año 2001, el Programa de Diversificación de la FHIA, dió seguimiento a los proyectos de investigación y actividades de asistencia técnica, capacitación y transferencia de tecnología iniciados en años anteriores en varios cultivos no tradicionales cuya producción y exportación se fomentan en diferentes regiones del territorio nacional. El presente informe refleja las principales actividades realizadas tendientes a fortalecer el proceso de diversificación de la producción agrícola hondureña. Paralelamente a estas actividades de seguimiento, el Programa, en coordinación con la Gerencia de Comunicaciones y el Laboratorio Químico Agrícola de la FHIA, llevó a cabo un estudio de caracterización agronómica y socio-económica con el objetivo de identificar alternativas de cultivos para diversificar la producción agrícola de varias zonas cafetaleras del país. Este estudio se realizó a petición y en coordinación con el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE). De hecho, el sector cafetalero, uno de los más importante de la economía agrícola hondureña, está atravesando uno de los momentos más críticos de su historia debido a una baja sensible del precio de este rubro a nivel internacional, relacionada principalmente con un incremento de la producción y de la oferta en el mercado mundial por parte de algunos países y particularmente Vietnam. Este país multiplicó por diez su producción en menos de diez años para alcanzar más de 15 millones de sacos en el año 2002 (previsiones).

El Programa de Diversificación en coordinación con varios Proyectos y Departamentos de la Unidad Técnica de la FHIA, brindó asistencia técnica y llevó a cabo actividades de capacitación y transferencia de tecnología a productores de diferentes zonas del país en los rubros siguientes: raíces y tubérculos tropicales incluyendo malanga, camote, yuca, ñame y jengibre, pimienta negra, frutales tropicales y frutas (bayas) de altura.

Actividades de Asistencia Técnica y Transferencia de Tecnología

Raíces y Tubérculos Tropicales

Las raíces y tubérculos tropicales constituyen la segunda fuente de carbohidratos más importante del mundo. Estos cultivos representan una excelente alternativa para diversificar y mejorar la dieta alimenticia de una gran parte de la población hondureña y constituyen, además, un buen potencial como rubros de exportación para los mercados de Estados Unidos y Europa. De hecho, en estos países, se ha incrementado de manera significativa el consumo de estas raíces y tubérculos con el aumento de la población oriunda de los países de la zona intertropical que ha venido emigrando en los últimos 20 años.

Sin embargo, cabe mencionar que, al igual que los demás rubros agrícolas destinados a la exportación, se debe producir respetando criterios de calidad para colocarse en el mercado internacional y poder competir con los países en concurrencia, los cuales, para Honduras son principalmente los países vecinos del istmo (Costa Rica y Guatemala) así como República Dominicana y Brasil.

Los Estados Unidos representan el mercado de exportación más cercano y posiblemente con más potencial para los productores hondureños. Este país durante los tres últimos años importó por un valor total de cerca de US\$ 180 millones, de raíces y tubérculos incluyendo yuca, camote, ñame, malanga y yautía en forma fresca, congelada y seca (cuadro 1).

Cuadro 1. Importaciones de los Estados Unidos en raíces y tubérculos tropicales en millones US\$ durante el período 1999–2001.

Producto	1999 (US\$)	2000 (US\$)	2001 (US\$)
Yuca fresca	8.7	10.9	7.4
Yuca congelada	6.4	6.6	4.1
Camote	5.1	4.2	2.7
Malangas	21.3	26.1	19.1
Ñames	21.8	19.4	14.5
Total	63.6	67.5	48

Fuente: CDA-FINTRAC

Durante el año 2001, el Programa de Diversificación siguió promoviendo el fomento del cultivo de raíces y tubérculos en las diferentes zonas del país que presentan condiciones edafoclimáticas apropiadas a la producción de estos rubros, logrando que se establezcan un total de 22 ha (30 mz). La mayoría de las parcelas se establecieron en los departamentos de Yoro y Cortes (cuadro 2). Se realizaron actividades de asistencia técnica a 12 productores, capacitándoles juntamente con su personal de campo (50 hombres y 20 mujeres) en aspectos de producción: clasificación de material de propagación, control de malezas, fertilización, aporque y riego; de cosecha: clasificación y acarreo; y de manejo poscosecha: lavado, tratamiento del producto, secado y empaque.

Por otra parte, se desarrolló el Curso de Producción y Comercialización de Raíces Tropicales, al cual participaron 9 productores y técnicos, y dos días de campo sobre los aspectos

generales del cultivo de raíces y tubérculos, en los cuales participaron un total de 16 productores y técnicos de 3 organizaciones diferentes (OCDIH, de Potrerillos, Cortés y Copán).

Cuadro 2. Área de siembra en Honduras de cultivos de raíces y tubérculos tropicales. Año 2001.

	Malanga Coco	Yautía Blanca	Yautía Lila	Malanga Eddoe	Malanga Poi	Yuca	Camote
Olanchito	4.0	2.0		0.5			
Monterrey	4.0	0.5			1.0		
Guarumas	0.5	1.0					
Morazán				0.5			
Guangolola	1.0						
Cooperativa 11 Enero					0.25		
Potrerillos			1.0				
C.E.D.P.R.R.				1.5		2.0	
Pajuiles							0.25
La Fortuna			10.0				
Sub-total	9.5	3.5	11.0	2.5	1.25	2.0	0.25
TOTAL	30 mz						

Adicionalmente, el Programa de Diversificación apoyó varias iniciativas de productores para colocar su producto en el mercado de exportación y el mercado de procesamiento por empresas locales. Para el año 2001 se hicieron dos envíos de prueba, uno de malanga coco de Arenales, Yoro hacia los EE.UU. y otro de malanga poi hacia Hawái, logrando colocar un promedio de 1500 cajas de 50 lb de malanga coco comercializada como fruto fresco en el mercado de exportación (cuadro 3). Estos primeros envíos de malanga coco fueron concluyentes, obteniendo un precio promedio de US\$ 7.0 la caja de 50 lb entregado a la empacadora del exportador contra un costo de producción y cosecha de US\$ 2.60.

Cuadro 3. Producción de raíces y tubérculos tropicales colocada en el mercado de exportación (producto fresco). Año 2001.

Lugar de producción	Cultivo	Sacos de 50 Lb	Destino
Olanchito, Yoro	Malanga Coco	899	Miami
Monterrey, Choloma	Malanga Coco	450	Exportador local
Guaruma Industrial	Malanga Coco	150	Exportador local

Cuadro 4. Costo de producción 1 mz de malanga coco en Honduras. Año 2000

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo/unidad (Lps.)	Costo Total Lps./mz
Producción				
Preparación de tierra	Mz	1	1,800	1,800
<u>Labor manual</u>				
Preparación de semilla	Jornal	4	60	240
Siembra	Jornal	16	60	960
Fertilización (3 ciclos)	Jornal	24	60	1,440
Control de maleza y aporque (4 ciclos)	Jornal	40	60	2,400
Riego (inundado)	Jornal	60	60	3,600
<u>Insumos</u>				
Vitavax	Lb	1	150	150
Nematicida (furadan)	Lb	45	30	1,350
KCl (potasio)	Saco	9	160	1,440
18-46-0	Saco	9	170	1,530
Urea	Saco	3	110	330
Semilla	Lb	20000	0.20	4,000
Fusilade	Lt	1	465	465
Gramoxone	Lt	2	90	180
Round up	Lt	1	200	200
Mertec	Lt	1	600	600
Sub Total (producción)				20,685
Cosecha y pPoscosecha				
<u>Labor Manual</u>				
Arranque	Jornal	25	60	1500
Clasificación	Jornal	5	60	300
Lavar y secar	Jornal	35	60	2100
Empaque	Jornal	14	60	840
Estivar y paletizar	Jornal	2	60	120
<u>Materiales</u>				
Saco de Cebolla	Saco	400	7	2,800
Paletas	Tarima	8	120	960
Fleje	Yarda	15	8	120
Grapas	Grapas	40	3.00	120
Clavos	Lb	1	4.00	4.00
Esquineros	Esquineros	32	9.375	300
Flejadora		1	1,200	1,200
Tenaza		1	490	490
Sub Total (cosecha/poscosecha)				10,854
Comercialización				
Flete	Cajas	800	50.95	20,380
Costo aduana (nacional)	Cajas	800	1.90	760
Costo aduana (U.S.A.)	Cajas	800	1.70	680
Manejo (handing)	Cajas	800	7.60	3040
Bravage	Cajas	800	1.90	760
Sub-Total				51,240
TOTAL				82,779

Cuadro 5. Ingresos netos de la producción en Honduras de 1 mz de malanga coco destinada al mercado de exportación de Estados Unidos. Año 2000

Producción (cajas de 50 lb/ mz): 800 cajas	Lps.	US\$
Precio CIF ¹ Miami/ caja de 50 lb	141.99	9.28
Valor de la cosecha de 1 mz. Precio CIF Miami	113,592	7,424
Costo de producción incluyendo cosecha, poscosecha y exportación	82,779	5,410
Ingresos netos	30,813	2,013

¹ Cost Insurance Freight CIF (costo de transporte y seguro): Precio en Miami

En años recientes la producción local en Hawai de malanga “Poi”, no satisface la demanda y las compañías procesadoras están buscando importar materia prima de otros países. Honduras a través del trabajo de acercamiento realizado por la FHIA, se ha transformado en el primer país en ser considerado por la compañía “The Poi Company” para producir este tipo de malanga y poder exportarlo, vendiendo directamente la producción a esta misma compañía.

Durante el año 2001, se logró sembrar dos lotes semi-comerciales de malanga poi, en los municipios de El Negrito, Yoro y Monterrey, Choloma, con áreas de 0.25 mz y 1.0 mz respectivamente, este producto será enviado en forma congelada a la empresa The Poi Company en Hawai, quienes procesan este tipo de malanga para preparar una comida tradicional hawaiana (en forma de puré), conocida como “ Poi”.

Paralelamente al mercado de exportación, el Programa de Diversificación de la FHIA considera como un excelente potencial, la venta de raíces y tubérculos a varias industrias ubicadas en el territorio nacional que procesan diversos productos a base de diferentes raíces y tubérculos. Reflejo de este potencial, es que en el 2001 se logró colocar en una sola empresa en el mercado para procesamiento (tajaditas), la cantidad de 35000 lb de malanga coco para el procesamiento en forma de tajaditas, comercializadas en el mercado nacional y salvadoreño.

Finalmente, tomando en cuenta que la escasez del material de propagación constituye uno de los principales obstáculos al desarrollo del cultivo de raíces y tubérculos en Honduras, el Programa de Diversificación introdujo al país en el 2001 otros materiales para establecer parcelas de multiplicación, con el objetivo de abastecer a los productores en materiales de propagación en el futuro (cuadro 4). Se introdujo también material vegetativo de yuca variedad “Valencia” proveniente de Costa Rica. Con este material se estableció una parcela con un área de 2 mz, en la sección 29 del Centro Experimental y Demostrativo Phillip Ray Rowe (CEDPRR), en Guarumas, con el propósito de multiplicarlo y al mismo tiempo producir raíces para exportarlas al mercado de los Estados Unidos. Desafortunadamente, el lote fue afectado por las fuertes lluvias durante la tormenta tropical Michelle y no se logró conseguir una calidad suficiente para el mercado de exportación. Sin embargo, el material vegetativo ha sido distribuido a diferentes productores para seguir multiplicando esta variedad que reúne excelentes características para imponerse rápidamente, tanto en el mercado de exportación hacia Estados Unidos y Europa como en los mercados regional y nacional.

Cuadro 6. Parcelas de multiplicación para la producción de materiales de propagación de raíces y tubérculos tropicales en la sección 29 del CEDPRR. Año 2001

Cultivo	Área
Yautía blanca (material de propagación de Costa Rica)	437 m ² (1 tarea)
Ñame blanco (material de propagación de Costa Rica)	437 m ² (1 tarea)
Jicama (semilla finca Dr. Rafie)	874 m ² (2 tareas)
Camote Bush Bok (material de propagación de Inglaterra)	1 750 m ² (0.25 mz)

Reseñas del trabajo desarrollado por el Programa de Diversificación de la FHIA en los cultivos de raíces y tubérculos entre los años 1997–2001

Cuadro 7. Introducción y multiplicación de materiales de propagación de raíces y tubérculos tropicales en Honduras.

Año	Cultivo	Área sembrada (mz)	Procedencia	Institución o productor responsable
1997	Malanga eddoe	2.75	Costa Rica	EARTH
1997	Malanga coco	1.0	Pito Solo, Yojoa	Productor independiente
1998	Yautía blanca	1.25	Peña Blanca	Finca Fuad Hasbun
1998	Yautía lila	0.25	El Balin	Finca Romeo Irías
1999	Ñame blanco	0.25	Costa Rica	Productor independiente
1999	Malanga poi	160 plantas	Hawai	The Poi company
1999	Camote var. Bush Bok	12 plantas	Inglaterra	Francisco Stagarcter
2000	Jicama	0.04	Finca Dr. Rafie	Dr. Rafie
2000	Ñame duro	10 plantas	Venezuela	Dr. Rafie
2001	Yautía blanca	0.07	Costa Rica	Ing. Sergio Torres UCR
2001	Yuca blanca var. Valencia	2.00	Costa Rica	C.D.A.-FINTRAC

Cuadro 8. Productores y área de siembra de raíces y tubérculos tropicales en Honduras, temporada 1997–1998.

Productor	Cultivo	Área (mz)
Oscar Bustamante	Malanga Eddoe	0.25
Napoleón Anderson	Malanga Eddoe	0.50
Omar Hernández	Malanga Eddoe	0.50
José Luis Soto	Malanga Eddoe	0.50
Eduardo Martínez	Malanga Eddoe	0.50
CARE	Malanga Eddoe	0.50
TOTAL		2.75

Cuadro 9. Productores y área de siembra de raíces y tubérculos tropicales en Honduras durante la temporada 1998–1999.

Productores	Malanga Eddoe (mz)	Yautía Blanca (mz)	Yautía Lila (mz)	Malanga Coco (mz)
Oscar Bustamante	0.50	0.50		
David Galo				0.25
Alfredo Ayala	0.25	0.25		
Geovanny Rodríguez	0.50	0.50		
Constantino Murillo	0.50	0.50		
Wilton Thompson	0.25	0.25		
Heriberto Murillo			0.50	
Marcos Lora	0.75			
FHIA	0.20	0.40	0.40	
Flavio Tinoco		0.25	0.25	
Monterrey				0.40
Omar	7.00			
José Luis Santos	2.00			
Napoleón Anderson				2.00
TOTAL (18.4 mz)	11.95	2.65	1.15	2.65

Cuadro 10. Productores y área de siembra de raíces y la tubérculos tropicales en Honduras durante Temporada 1999–2000.

Productor	Malanga Eddoe (mz)	Yautía Blanca (mz)	Yautía Lila (mz)	Malanga Coco (mz)
Arnold Bueso (Banderas)	3.00	2.50	1.50	1.00
Arnold Bueso (Guarumas)	1.50	2.50		
Medardo Muñoz	0.75			
Napoleón Anderson				2.00
Jorge Jarufe				6.00
Saturnino Murillo	0.25			
TOTAL (22.50 mz)	7.00	5.00	1.50	9.00

Cuadro 11. Productores y área de siembra de raíces y tubérculos tropicales en Honduras durante la temporada 2000–2001.

Productor	Malanga Eddoe	Yautía Banca	Yautía Lila	Malanga Coco
Jorge Jarufe				10.0
Rogelio Velásquez				0.25
William Boesh		1.00		1.00
Antonio Rosa			10.0	
Luis Aguilar				1.00
Modesto Alvarado				1.00
Medardo Muñoz	0.50			
FHIA	0.25			
Arnold Bueso		1.00		
Omar Hernández	3.00			
TOTAL (29 mz)	3.75	2.00	10.00	13.25

Cuadro 12. Demanda y/o potencial actual (febrero 2002) de comercialización de raíces y tubérculos tropicales al nivel del mercado nacional de procesamiento y del mercado de exportación de producto fresco.

Nombre Empresa	Tipo de procesamiento	Demanda potencial	Demanda actual
Mama Rosa - Siguatepque	Tajaditas	15000 Lbs/semana	3000 lb/semana
Sabritas – S. P. S.	Se han realizado pruebas de procesamiento (tajaditas)		
Rica Sula – S.P.S.	Se han realizado pruebas de procesamiento (tajaditas)		
Dixie – S. P.S.	Se han realizado pruebas de procesamiento (tajaditas)		

Fuente: Programa de Diversificación de la FHIA

Cuadro 13. Demanda actual (febrero 2002) de comercialización de raíces y tubérculos tropicales al nivel del mercado de exportación de producto fresco .

Demanda semanal en cajas de 40 lbs					
Comprador	Yautía blanca	Yautía Lila	Malanga Eddoe	Malanga Coco	Yuca
Omar Hernández	800.	800	600	500.	3000

Fuente: Programa de Diversificación de la FHIA

Cuadro 14. Actividades de capacitación realizadas por el Programa de Diversificación y relacionadas con el cultivo de raíces y tubérculos tropicales. Período 1997–2001.

Años	Actividad y tema	Participantes	Expositor
1998	Curso producción de malanga para exportación	12	FHIA
1999	Curso corto de producción y mercado de raíces y tubérculos tropicales	20	Ing. Sergio Torres, UCR
2000	Seminario producción y alternativas de procesamiento	45	
2000	Seminario producción de malanga	27	Dr. Ramón de La Peña, U. de Hawai
2001	Curso corto producción y comercialización de raíces y tubérculos tropicales	9	FHIA

Jengibre

Durante el año 2001 el Programa de Diversificación siguió desarrollando actividades de asistencia técnica, capacitación y transferencia de tecnología a los productores de jengibre. Cabe mencionar que durante el período de siembra/cosecha 2001-2002 los precios internacionales de jengibre fresco se mantuvieron a un nivel aceptable, lo que permitió a los productores involucrados en este cultivo obtener beneficios razonables. La zona de Combas localizada a inmediaciones del Parque Nacional Pico Pijol en el Municipio de Victoria, Departamento de Yoro, por presentar condiciones edafoclimáticas muy apropiadas para este cultivo, se ha transformado últimamente en el centro de producción de jengibre al nivel nacional. En el año 2001, se sembraron 35 manzanas (24.5 ha) de jengibre y el apoyo técnico brindado a los productores tanto en la cosecha como en el empaque permitió el envío de aproximadamente 14 contenedores en la temporada de la misma zona de Combas.

Cuadro 15. Siembra de jengibre en la zona de Combas, Victoria, Yoro. Año 2001.

No de productores	22
Área sembrada (ha)	24.50
Área del mayor productor (ha)	11.00
Área del menor productor (ha)	0.06

Las actividades principales desarrolladas por el Programa de Diversificación fueron enfocadas hacia la asistencia técnica, realizándose 19 visitas (una cada 15 días) a fincas de la zona productora, orientando los productores en las diferentes prácticas de manejo del cultivo incluyendo principalmente la selección de semilla, los métodos de siembra, el control de enfermedades y de malezas, aporque, estimación de producción, manejo en la cosecha y tratamientos poscosecha.

Se trabajó, en coordinación con la Gerencia de Comunicaciones para fortalecer el nivel organizativo de los productores, logrando en el mes de septiembre la creación de la asociación de productores de jengibre. La formación de esta asociación permitió conseguir el apoyo del Proyecto CDA-FINTRAC, para la construcción de dos nuevas empacadoras en la zona de Combas con una capacidad combinada de empaque semanal de 1000 cajas. Con los precios bajos del café, se considera que el cultivo de jengibre podría transformarse, a través de una producción de calidad, en una excelente alternativa para algunas zonas cafetaleras que presentan condiciones semejantes a aquella de la zona de Combas.

Preocupado por la disponibilidad de semilla (rizoma) de calidad que constituye uno de los factores limitantes más importantes en Honduras para fomentar a más grande escala este cultivo y competir con otros países exportadores, el Programa aseguró el seguimiento a la multiplicación del material de jengibre (tipo jengibre Hawaiano) que se había introducido en 1999 de Hawai. De las 5000 lb de semillas (rizomas) introducidas inicialmente, [las cuales fueron sembradas en tres localidades: Lepaera, Lempira (1500 lb); San José, Yoro (1500 lb) y Combas, Yoro (1500 lb)], se cosechó en el año 2001, un total de 12000 lb en las tres comunidades. Con este material vegetativo se sembró durante el 2001, con el apoyo de tres productores en la zona de Combas, 3.5 mz que serán cosechadas en el 2002, esperándose una cosecha de 3100 cajas de 30 lb. Cabe mencionar que la segunda generación de esta semilla mostró, a través de la calidad de la producción obtenida su excelente potencial genético.

Durante los últimos cinco años, el Programa de Diversificación ha venido apoyando también la iniciativa de algunos productores para producir jengibre orgánico en pequeñas áreas. Para el año 2001 un productor en la misma zona de Combas y con la asistencia técnica de la FHIA estableció 1 ha de este cultivo, produciendo un total de 13600 kg. Se ha logrado exportar esta producción a Estados Unidos a un precio promedio de 25% arriba del precio del jengibre convencional. Sin embargo, según el comprador, existe espacio reducido para este tipo de producto y se sugiere seguir para el próximo año con la misma área y no arriesgarse en incrementar la producción.

Cuadro 16. Valor de importaciones de jengibre en los Estados-Unidos. Año 2000.

Países exportadores	Valor (US\$)
China	7,054,462
Brasil	3,073,425
Tailandia	2,101,712
Costa Rica	1,153,780
Honduras	17,215
Guatemala	8,360
Otros	1,826,372
TOTAL	15,235,326

Fuente: CDA-FINTRAC

Cuadro 17. Evolución de los volúmenes y valores de las exportaciones de jengibre convencional en Honduras. Periodo 1996 – 2001.

Años	Volumen (No de cajas de 30 lbs)	Valor promedio/cajas (US\$)	Valor total exportado (US\$)
1996	22,000	11.40	251,000
1997	50,000	11.60	580,000
1998	38,845	9.00	350,000
1999	16,500	9.00	165,000
2000	11,000	9.00	99,000
2001	50,000		387,000

Fuente: CIMA y REACT

Cuadro 17. Evolución de los volúmenes y valores de las exportaciones de jengibre orgánico en Honduras. Periodo 2000 – 2001.

Años	Volumen (No de cajas de 30 lbs)	Valor promedio/cajas (US\$)	Valor total exportado (US\$)
1996	394	13.57	5,350
1997	583	26	15,532

Pimienta Negra

El cultivo de la pimienta negra en Honduras siguió su expansión durante el año 2001, a pesar del descenso en los precios debido a una sobre-oferta en el mercado mundial y la importación de este producto por parte de varias empresas para suplir una gran parte de la demanda interna. El precio promedio anual internacional que se mantuvo arriba de los US\$ 5.0/kg durante los tres últimos años (1998-2000) bajó en los primeros meses del 2001 de cerca de US\$ 2.0/kg para llegar a US\$ 3.25/kg. Esto se reflejó en los precios del mercado local donde el precio promedio de venta bajó de Lps 99.00/kg a 66.00/kg (Lps 45.00 a 30.00/lb) para la pimienta negra en grano.

En cuanto al panorama mundial los principales productores y exportadores siguen siendo India, Indonesia, Brasil, Malasia y últimamente Vietnam, que se ha transformado en el segundo país productor del mundo con una producción equivalente a la de Indonesia (previsión de una producción de 60,000 toneladas para el año 2002).

Cuadro 18. Evolución de la producción mundial de pimienta negra

Países productores	1970 (t)	1980 (t)	1990 (t)	2000 (t)	2001 (t)
India	25,000	29,490	65,000	58,000	79,000
Indonesia	17,219	31,500	53,000		55,000
Vietnam			8,623	36,000	55,000
Malasia	24,400				27,000
Brasil	14,267				35,000
China	2,000				
Honduras					36
Otros países					
Total mundial					282,519

Fuente: International Pepper Community (IPC) Jakarta

Cuadro 19. Importaciones de pimienta negra en Honduras. 1995–1998.

Categorías	1995		1996		1997		1998	
	Cantidad (kg)	Valor (US\$/kg)	Cantidad (kg)	Valor (US\$/kg)	Cantidad (kg)	Valor (US\$/kg)	Cantidad (kg)	Valor (US\$/kg)
Pimienta negra en grano entero	46,982	1.00	95,660	0.69	162,347	0.98	13,100	1.20
Pimienta negra molida	5,193	2.87	14,580	3.00	25,750	4.45	3,515	5.54
TOTAL	52,175		110,240		188,097		16,615	

Cuadro 20. Evolución de la producción de pimienta negra en Honduras.

	1998	1999	2000	2001
Área (ha)	48.00	55.00	72.00	80.00
Producción (tm)	19.60	23.50	25.40	36.40

Fuente: Programa de Diversificación de la FHIA a partir de informaciones obtenidas directamente con los productores.

Cuadro 21. Evaluación de la demanda nacional de pimienta negra (en grano y molida). Año 2001.

Importadoras	Volumen importado (qq)
Espicias Madona	1,200
Espicias Don Julio	1,200
Casa Colorada	700
Corporación Cressida	500
Otros *	400
TOTAL	4,000

Fuente: Programa de Diversificación de la FHIA a partir de informaciones obtenidas directamente con las empresas importadoras

* Estimado a partir de informaciones obtenidas de industrias artesanales

Cuadro 22. Evolución del precio de la pimienta negra (en grano) al nivel de finca en Honduras. Período 1997-2001

	1997	1998	1999	2000	2001
Precio (Lps/lb)	38	40	40	45	30
Precio (Lps/kg)	84	88	88	99	66

Sin embargo, en este contexto no tan favorable, se incrementaron las áreas de siembra principalmente en fincas que tenían ya establecido este cultivo. Por otra parte, se puede mencionar el inicio del fomento de este cultivo en fincas de zonas cafetaleras que presentan condiciones favorables de clima y suelo para el desarrollo de este rubro. Siguiendo la tendencia actual de desarrollo, se estima que en los próximos 4 a 5 años, se podría llegar a tener un área de 150 ha de pimienta negra en el país, lo que representa una superficie suficiente para suplir la demanda interna. Actualmente las zonas con mayor concentración de plantación de pimienta se encuentran en los departamentos de Atlántida, Cortés y Santa Bárbara y más específicamente en las zonas de La Ceiba, Tela, Lago de Yojoa, El Merendón y Santa Bárbara.

Actualmente, según evaluaciones realizadas por el Programa de Diversificación, existen a nivel nacional alrededor de un área total de 80 ha de pimienta negra de las cuales 40 ha están en producción. El número de productores aumentó, existiendo actualmente unos 30 con áreas significativas (superior a 0.5 ha) y 80 que han establecido pequeñas parcelas, principalmente a través de proyectos (Protección de Cuencas y Cuenca del Río Tulián) a los cuales la FHIA brindó capacitación y asistencia técnica. Hoy día, se considera que aproximadamente 700 familias están directamente involucradas en la producción, procesamiento y comercialización de este cultivo. Siempre, según evaluaciones del mismo Programa, se estima que la producción del 2001 sobrepasó los 800 quintales (36 toneladas) de grano seco vendidos casi en su totalidad en el mercado local a un precio promedio de Lps.3,000.00/qq, (US\$ 187.50/qq) lo que representa un valor total de US\$ 150,000.

Durante el año 2001, el Programa de Diversificación brindó servicios de asistencia técnica bajo contrato a 12 productores manejando un total de 37 ha (54 mz). Estos servicios incluyeron las actividades siguientes: evaluación edafoclimática de parcelas previa al establecimiento de la plantación; capacitación del personal de campo en las técnicas de establecimiento y manejo de plantaciones; trazo de terreno; ahoyado y establecimiento de tutores; trasplante de plántulas; amarre de plantas; poda de formación; muestreo de suelo; plan de fertilización; control de maleza; regulación de sombra; control fitosanitario; cosecha y tratamiento poscosecha.

A raíz de este programa de asistencia técnica, evaluaciones basadas sobre informaciones suministradas por productores permitieron confirmar un incremento promedio de la productividad de cerca de 40 % en las 12 fincas atendidas, logrando alcanzar un rendimiento de 2 t/ha en el año 2001. Este incremento de la productividad se debe a la aplicación de las recomendaciones técnicas por parte de los productores (principalmente fertilización y poda) y a la capacitación del personal de campo de las fincas.

Adicionalmente el Programa de Diversificación desarrolló en coordinación con el Programa de Cacao y Agroforestería tres capacitaciones sobre técnicas de producción y aspectos de

comercialización a 50 productores y productoras del Proyecto UWR/003 (Cuenca del Río Tocoa) y en coordinación con la Gerencia de Comunicaciones, un curso sobre el cultivo de pimienta negra en el Centro de Comunicaciones de la FHIA, en La Lima, Cortés; al cual participaron 17 técnicos y productores de diferentes zonas del país y dos giras de campo con productores de la zona del Merendón asistidos por la Fundación Fasquelle.

Cuadro 23. Lista de productores de pimienta negra bajo contrato de asistencia técnica con FHIA. Año 2001.

Nombre	Departamento	Municipio	Aldea	Área (mz)
Jorge Villanueva	Cortés	Sta Cruz de Yojoa	El Tigre	7.00
Milton Pascua	Cortés	Sta Cruz de Yojoa	Bartolo	2.00
Cardenio Rosa	Cortés	Sta Cruz de Yojoa	Sta Elena	2.00
Banco de Occidente	Cortés	Sta Cruz de Yojoa	Agua Amarilla	9.00
David Zaccaro	Atlántida	Tela	Roman	8.00
Moisés Kawas	Atlántida	Tela	Santiago	2.00
Reynaldo Beltrán	Atlántida	Tela	Pajuiles	1.00
José Herrero	Atlántida	Porvenir	El Pino	12.00
Harlan Bus	Atlántida	La Masica	Camelias	2.00
Nelson López	Atlántida	Esparta	Esparta	1.50
Bochi Paride	Atlántida	Esparta	Agua Caliente	2.50
Gilberto Rodríguez	Cortés	San Pedro Sula	Las Delicias	4.00
ÁREA TOTAL				52.5*

* Área en producción; 26.5 mz; plantación joven (menos de 2 años); 26 mz

Cuadro 24. Lista de productores de pimienta negra sin contrato de asistencia técnica con FHIA. Año 2001.

Nombre	Departamento	Municipio	Aldea	Área(mz)
Juan Panayotti	Cortés	Sta Cruz de Yojoa	Agua Amarilla	2.00
Roberto Zacarias	Cortés	Sta Cruz de Yojoa	Babilonia	2.00
Banco Continental	Cortés	Sta Cruz de Yojoa		2.50
Fuad Hasbun	Cortés	Sta Cruz de Yojoa	Agua Azul	1.00
AGRICO	Sta Bárbara	Quimistan	Correderos	3.00
Ramón Vallecillo	Copán	La Entrada	El Anicillo	2.00
Anwar Zumar	Cortés	San Pedro S.	Pelitas	2.5
Rodolfo Fasquelle	Cortés	San Pedro S.	El Carmen	1.00
Bruce Willar	Cortés	Choloma	Nisperales	7.00
Proyecto Río Tulian	Cortés	Choloma	Cuenca Río Tulian	7.00
Roberto Rivera	Atlántida	Tela	Pajuiles	8.00
Luis Orellana	Atlántida	Tela	La Esperanza	1.00
Mario Amaya	Atlántida	Tela	Lancetilla	1.5
Douglas Barry	Atlántida	Tela	Venecia	3.0
Marcelino Ponce	Atlántida	El Porvenir	La Unión	2.0
Héctor Nolasco	Atlántida	La Masica	Camelias	0.5
Renán Zúñiga	Atlántida	La Ceiba	La Ceiba	1.00
CADETH		La Masica	El Recreo	1.50
Rolando Andrade	Colón	Tocoa	Cayo Sierra	2.00
Proyecto Río Tocoa	Colón	Tocoa	Cuenca Río Tocoa	5.00
Otros	-	-	-	7.00
ÁREA TOTAL				62.5

Indicadores económicos del cultivo de la pimienta negra en Honduras

A pesar del descenso del precio al nivel local, se sigue considerando la pimienta negra como uno de los cultivos no tradicionales más rentable para el productor hondureño y puede ser considerada todavía como una alternativa interesante en el proceso de diversificación agrícola y más específicamente en algunas zonas cafetaleras que reúnen las condiciones edafoclimáticas propicias al fomento de este cultivo.

Cuadro 25. Informaciones¹ económico-financieras del cultivo de pimienta en Honduras. Año 2001.

Concepto	Lps.
Precio local/kg	66.00
Costo de producción/año/ha	30,000.00
Ingreso neto/ha	102,000.00
Ingreso total para los productores del país (40 ha)	2,640,000.00

¹ informaciones basadas sobre el rendimiento promedio y el nivel de tecnología utilizado en las 12 fincas recibiendo asistencia técnica por parte del Programa de Diversificación de la FHIA.

Frutales tropicales

Durante el año 2001, se continuó trabajando con frutales tropicales haciendo énfasis en el cultivo de rambután (*Nephelium lappaceum*), especie con el cual el Programa de Diversificación de la FHIA ha venido desarrollando actividades en los últimos cinco años, convencido que este rubro, por su relativa rusticidad, productividad y manejo no tan exigente y gran aceptación en los mercados local y regional representa una excelente oportunidad para diversificar la producción agrícola de las regiones de clima tropical y subtropical húmedo del país.

Según evaluaciones realizadas por el Programa de Diversificación, existe actualmente en el litoral atlántico del país, alrededor de 500 ha de rambután en su mayoría establecido con plantas propagadas sexualmente (por semillas), lo que explica la gran variabilidad de calidad de pulpa, tamaño y color de frutos encontrada. Se estima que la producción del año 2001 fue alrededor de 50 millones de frutas, representando un valor al nivel de finca de 10 a 12.5 millones de Lempiras. El precio promedio alcanzado por esta fruta fue de Lps. 0.25 por unidad y el destino de la misma fue el mercado local, El Salvador y Guatemala. Actualmente se considera que el competidor más fuerte de Honduras para el mercado regional es Costa Rica que ha empezado a exportar frutas frescas a Nicaragua, Honduras, El Salvador y Guatemala.

Cuadro 26. Desarrollo del cultivo de rambután en Honduras para el período 1998–2001.

	1998 (ha)	1999 (ha)	2000 (ha)	2001 (ha)
Atlántida	245	260	280	315
Cortés	18	28	42	49
Yoro	55	62	98	105
Colón	-	-	-	17
Olancho	-	-	-	14
TOTAL	318	350	420	500
No de productores	85	105	130	160
Producción (unidades de frutas)	24,000,000	30,000,000	38,000,000	50,000,000

Fuente: Programa de Diversificación de la FHIA

Sin embargo, se considera que el mercado regional todavía no está saturado pero a medida que los consumidores conocen más esta fruta en la zona, se está incrementando la exigencia para obtener una mejor calidad de producto, lo que da las pautas para que los productores empiecen a establecer en sus fincas materiales seleccionados y propagados vegetativamente (por injerto).

Tomando en consideración la importancia de este aspecto, el Programa de Diversificación siguió el trabajo de capacitación en las técnicas de injertación y brindó la asesoría a tres viveros particulares ubicados en fincas de productores. Durante el año 2001, se realizaron charlas sobre técnicas de propagación vegetativa de rambután y prácticas en viveros a 50 agricultores y técnicos de diferentes instituciones, dando énfasis a la técnica del injerto de parche con la cual se ha obtenido resultados muy satisfactorios. Hoy día, existen cuatro injertadores: dos en la FHIA y dos que trabajan en fincas de productores, que dominan la técnica de injerto de parche en el rambután y una docena más de injertadores capacitados que han logrado injertar plantas con éxito. Mediante el apoyo del Programa de Diversificación, la actividad de propagación

vegetativa del rambután se inició en el año 1999, logrando producir para este año 180 injertos con los cuales se establecieron 2 ha. Durante el año 2001 el número de injertos se aumentó hasta 7500, los cuales sirvieron para el establecimiento de cerca de 35 ha.

Cuadro 27. Propagación vegetativa mediante injertos de variedades selectas de rambután (número de plantas injertadas).

Lugar del vivero	1999	2000	2001	2002 (previsión)
CEDEC-FHIA, La Masica	180	500	1,600	3,000
Finca Justa, Santana,			2,000	2,500
Finca Propin, San Alejo, Tela			1,800	2,000
Finca San Félix, La Masica			1,600	2,000
Otros	-	-	500	2,500
TOTAL	180	500	7, 500	12 000

Las plantas injertadas en el CEDEC, de la FHIA, en 1999 se establecieron en la finca San Félix, en La Masica, Atlántida para constituir un lote comercial y un banco de germoplasma. Los árboles injertados en el año 2000 fueron distribuidos por lotes de 50 plantas entre los miembros de la Asociación de Productores de Rambután para que establezcan su propio banco de germoplasma en cada finca. Los árboles injertados, siempre en el CEDEC en el año 2001, fueron distribuidos entre los miembros de la Asociación y la empresa Frutas del Caribe, la cual estableció una parcela comercial de 10 ha. En cuanto a las plantas injertadas en los tres viveros particulares en las fincas de los productores, la mayoría de ellas se utilizan para el establecimiento de parcelas comerciales en las mismas fincas.

Otras actividades

Además de la asesoría técnica y de la capacitación relacionadas con la propagación vegetativa, el Programa de Diversificación estuvo realizando durante el año 2001 varias actividades de capacitación y transferencia de tecnología sobre diferentes aspectos del cultivo de rambután. Dentro de las más importantes, se puede mencionar:

- Un curso teórico-práctico sobre el cultivo de rambután a 10 agricultores del Valle de Lean patrocinado por el INFOP
- Recomendaciones de fertilización en parcelas de rambután con base a análisis previa de suelo en fincas de 10 productores
- Charlas sobre los aspectos importantes de la cosecha y del manejo poscosecha a los miembros de la Asociación de los Productores de Rambután
- Seguimiento al trabajo de identificación, evaluación y clasificación de árboles elites de acuerdo a la productividad y calidad de la fruta en 10 fincas
- Participación en actividades relacionadas con el fortalecimiento de la organización de la asociación de los productores de rambután

Finalmente, en coordinación con la Gerencia de Comunicaciones de la FHIA, el Programa de Diversificación participó en la elaboración y publicación del boletín semestral de rambután mediante la elaboración de artículos de interés técnico.

Se continuó dando mantenimiento a la colección de frutales exóticos introducidos mediante PROEXAG en 1993 desde Hawai y Australia, establecida en el Centro Experimental de Cacao (CEDEC) en La Masica, Atlántida y constituida por las especies siguientes de frutales: rambután (*Nephelium lappaceum*), lichi (*Litchi chinensis*), longan (*Euphoria longana*), durian (*Durio zibhetinus*) y carambola (*Averrhoa carambola*).

Longan - variedades Haew, Kohala, Bie Kiew: Los árboles establecidos han tenido un buen desarrollo vegetativo y se encuentran con una excelente frondosidad y en buenas condiciones fitosanitarias para multiplicarlos vegetativamente por acodo aéreo. Sin embargo, ninguna planta ha florecido hasta la fecha por estar fuera de su zona climática apropiada, o sea, sub-tropical.

Litchi - variedades Kwai Mai Pink, Kwai Mai Red, Wai Chi, Salathiel y Grof : Al igual que los árboles de longan, los lichis han tenido un buen crecimiento vegetativo y se encuentran listos para multiplicarlos vegetativamente por acodo aéreo y establecer parcelas en zonas de altura del país.

Durian - variedad Gob Yaow: De todas las plantas establecidas en 1993, solamente sobrevivió una planta injerta de la variedad Gob Yaow, la cual, floreció y produjo dos frutas en el 2000. En el 2001 esta misma planta no cuajo fruta.

Rambután - variedades Jitlee, R134, R156, R167, R162, Sileng Keng, Binjai: La mayoría de las plantas de las diferentes variedades establecidas en la colección empezaron a florecer y fructificar a partir del tercer año y han demostrado excelente características en cuanto a calidad de frutas y productividad. En el año 2001 se realizaron evaluaciones de palatabilidad en donde Jitlee, R134 y R167 salieron como variedades preferidas. Por otra parte se ha observado una diferencia en la época de floración y maduración de la fruta, siendo Jitlee y R162 las más precoces con un inicio de la maduración de la cosecha en agosto-septiembre, seguidas de las variedades R134 y R167 que maduran su fruta a partir de septiembre y finalmente las variedades R156, Binjai y Sileng Keng cuyas frutas empiezan a madurar en octubre.

Para el 2002, se contempla seguir el trabajo de evaluación y establecer ensayos con plantas injertadas de cada variedad para evaluar la productividad de estas diferentes variedades.

Carambola - Variedades - Fwang Tung, Kembangang, Giant Siam: Las tres variedades florecen y producen abundantemente casi a lo largo del año, teniendo dos picos de producción en abril-mayo y en septiembre-octubre. Sin embargo, en las condiciones climáticas húmedas del CEDEC, las frutas no tienen un grado brix suficiente para el mercado de exportación, según análisis realizados en el laboratorio de la FHIA.

Papaya (*Carica papaya*). Aunque existen algunas zonas en Honduras que podrían ser ventajosas para el cultivo de la papaya, es únicamente en el Valle de Comayagua que se ha desarrollado ésta actividad a pequeña escala donde se producen principalmente frutas de tamaño

grande como las variedades “Chile” e “Izalco”. En el año de 2000, se incluyó el cultivo de papaya como un cultivo adicional de potencial en el Proyecto de Frutales Tropicales desarrollado por el Programa de Diversificación de la FHIA. Considerando prioritario la introducción y evaluación de variedades con características adecuadas para el mercado de exportación, se consiguió semilla de variedades Brasileñas (tipo Solo) y de las variedades “Solo”, “Kaphojo”, ambas de Hawai, y “Maradol” de Cuba para producir plantas en viveros y establecer parcelas demostrativas y de evaluación de estos diferentes materiales en el Centro Experimental y Demostrativo Hortícola (CEDEH) en Comayagua. Los resultados preliminares mostraron que solamente la variedad Brasileña tiene muy buen potencial para producción a escala comercial en esta zona. Durante el año 2001, los trabajos en éste rubro se limitaron a dar asistencia técnica en fertilización y en control fitosanitario a un productor (Oscar Escalante) que tiene una plantación comercial de 0.7 ha de la variedad “Chile” y está plantando un área similar de la variedad Maradol en el sector de Flores, Comayagua.

Frutales de Altura

Mora (*Rubus fruticosus*): Las bayas como la mora (*Rubus fruticosus*) y la frambuesa (*Rubus ideaus*), son cultivos de altura de alto valor económico, teniendo un excelente potencial para el mercado de exportación de los Estados Unidos y de Europa. Para estos mercados, la temporada de precios más altos se ubica en los meses de julio y noviembre. Sin embargo, se pueden considerar los tres últimos meses del año como los más interesantes. De hecho, durante este periodo, los precios se mantienen a un nivel más alto (ver cuadro 23). Guatemala en los últimos años ha aprovechado este potencial y ha incrementando sus áreas de producción y su volumen de exportación.

Cuadro 28 Precio promedio de la mora en el Mercado Mayorista de Miami durante el periodo 1996-2002. Precio: US\$/bandeja de 12 canastas de 6 onzas (2kg)

Meses	Precio promedio
Enero	20.58
Febrero	18.14
Marzo	19.07
Abril	17.77
Mayo	16.03
Junio	20.57
Julio	26.45
Agosto	20.02
Septiembre	19.65
Octubre	22.86
Noviembre	29.52
Diciembre	22.39

Desde varios años, el Programa de Diversificación ha venido promoviendo el cultivo de mora en dos zonas del país: la zona de La Esperanza, Intibucá y en los alrededores de Tegucigalpa, Francisco Morazán.

La zona de La Esperanza es un lugar donde abunda la mora silvestre (*Rubus glaucus*), la cual produce, en condiciones naturales, entre los meses de febrero y mayo, una fruta de buena calidad que se puede comercializar localmente y abastecer el mercado de transformación. Sin embargo, esta misma zona no reúne las condiciones climatológicas propicias para producir frutas frescas destinadas a exportación durante la época de mejores precios (octubre-diciembre). La humedad y el frío durante estos meses son propicios para el desarrollo de enfermedades fungosas. Por ello, el Programa de Diversificación estuvo buscando e identificando zonas con mejores condiciones climáticas para producir frutas de calidad para el mercado de exportación durante el periodo de más altos precios. Es así como, para el año 2001, se quedaron solamente dos lotes de este cultivo en la zona de La Esperanza: una parcela experimental y una de producción comercial destinada al mercado local en la temporada de verano.

Después de varios años de prueba, la zona de Tegucigalpa se ha identificado como la zona más promisoría para el desarrollo de esta baya. No obstante, se ha seguido promocionando este cultivo en otras regiones cuyas condiciones edafoclimáticas se consideran aptas para su fomento. Es así como se apoyó al proyecto ADEVAS (Agencia de Desarrollo del Valle de Sensenti) para la adquisición de 1000 plantas que fueron plantadas a diferentes alturas y que serán monitoreadas en su adaptación y producción.

Cuadro 29. Retrospectiva del desarrollo del cultivo de mora en Honduras. 1994–2000.

Productor y lugar	Área (ha)	Fecha de siembra	Número de plantas	Altura msnm	Observación
Finca Santa Catarina La Esperanza	0.11	1994	370	1,565	Área experimental
Fernando Aragón Talanga	1.50	1997	5,000	1,160	Parcela abandonada
Rafael Flores Tegucigalpa	0.84	1998	2,800	1,540	Aumentó hasta 1.4 ha
Finca Persa La Esperanza	0.25	1998	752	1,590	Se vendió el terreno.
Gonzalo Guevara La Esperanza	0.37	1998	1,249	1,670	Redujo de 50% el área establecida
Amilcar Aguilar Yamaranguila	0.69	2000	2,040	1,500	Parcela abandonada
Florencio Arriaga Yamaranguila	0.23	2000	687	1,640	Producción para venta local
Osmín del Cid La Esperanza	0.08	2000	276	1,515	Parcela abandonada
Marcos Theodoracopoulos La Esperanza	0.36	2000	1,200	1,530	Parcela abandonada
Luis Callejas Tegucigalpa	0.26	2001	750	1,300	Iniciando

Fuente: Programa de Diversificación de la FHIA.

Frambuesa (*Rubus idaeus*): Con el apoyo y la asistencia técnica del Programa de Diversificación, el cultivo de frambuesa en Honduras se ha desarrollado en tres zonas: inicialmente en Guinope, El Paraíso y en La Esperanza, Intibucá y más recientemente en Siguatepeque, Comayagua.

En el año 1996 se introdujo la variedad “Summit” procedente de Guatemala en Guinope. Aunque esta variedad tuvo una muy buena adaptación en esta zona, la plantación fue destruida por el Huracán “Mitch”. En ese mismo año se estableció también una parcela en la zona de La Esperanza pero la plantación fue abandonada por clima adverso y suelos pesados. La última parcela que se estableció fue en Siguatepeque, donde se está manejando como cultivo orgánico. En las condiciones de clima y de suelos de Siguatepeque, la variedad Summit ha demostrado una buena adaptación y el productor contempla introducir otras variedades para incrementar el área cultivada.

Cuadro 30. Áreas plantadas de frambuesa en Honduras. Año 2001.

Nombre del productor	Área (ha)	Fecha de siembra	Número de plantas	Altura msnm	Observación
Javier Williams, Siguatepeque	0.17	07-2000	10,000	1,300	Cultivo orgánico
Salvador Arriaga Yamaranguila	0.17	08-2000	10,000	1,660	Parcela abandonada

Arandano (*Vaccinium spp*) – Blueberries: Existe actualmente una plantación adulta de 1.5 ha en el sector de El Mochito, propiedad del Sr. Andy Cole que ha demostrado hasta la fecha un excelente comportamiento y cuya producción sirve principalmente para elaborar vino. El año pasado con fondos del Proyecto REACT, el programa de Diversificación, considerando que este cultivo podría constituir a cierta escala un rubro con potencial comercial, tanto como fruta fresca como materia prima para el procesamiento industrial, compró un lote de 14 variedades de arándano tipo Ojo de Conejo en Finch Blueberry Nursery, de Bailey, Carolina del Norte, E.U., para realizar pruebas de adaptación en la estación experimental en La Esperanza, Intibucá. El cuadro a continuación presenta el listado de variedades establecidas el 19 de enero del 2001 en tres réplicas, así como el número de plantas por variedades.

Cuadro 31. Lista de las variedades de Arandano introducidas en 2001 por el Programa de Diversificación de la FHIA.

Número de variedad	Nombre de variedad	Número de plantas
1	Duplin	30
2	Gulf Coast	31
3	Bladen	30
4	Cape Fear	30
5	Legacy	30
6	Sharp Blue	30
7	O'Neal	30
8	Blue Ridge	30
9	Summit	30
10	Sampson	30
11	Misty	30
12	Reveille	31
13	Cooper	30
14	Georgia Gem	29

Después de un año de plantadas, las variedades que han demostrado más precocidad son: Sharp Blue y Misty.

Actividades de Investigación

El efecto de la época de siembra en el rendimiento y la calidad de la malanga Eddoe (*Colocasia esculenta*, var. *antiquorum*) en Honduras

Geovanny Gutiérrez
Programa de Diversificación

Resumen

La malanga Eddoe (*Colocasia esculenta* var. *antiquorum*), es uno de los tubérculos preferidos y consumidos a lo largo del año por la mayoría de los asiáticos residentes en Los Estados Unidos y Europa. Por ello, la continua oferta de Eddoe es importante para colocarse en estos mercados. Esto implica que es necesario escalonar las siembras para poder producir Eddoe durante todo el año. Se estableció un ensayo sobre épocas de siembra, sembrando parcelas mensualmente. Los resultados indican que la mejor producción de malanga Eddoe exportable se obtiene cuando se siembra en marzo y febrero para cosechar 7 meses después en noviembre y octubre. Existe una diferencia significativa entre los volúmenes cosechados de la siembra realizada durante estos dos meses y los volúmenes cosechados de la siembra realizadas en los meses de abril y mayo (relación de 3 a 1 entre marzo y abril y marzo y mayo, relación de 2 a 1 entre estos dos meses de febrero y abril y entre febrero y mayo).

Los volúmenes de malanga Eddoe exportable obtenidos de las siembras realizadas de junio a enero son muy bajos y no permiten rentabilizar este tipo de cultivo, en las condiciones de Honduras. Los resultados obtenidos parecen corroborar la sensibilidad de la malanga al fotoperíodo, y la influencia de la intensidad lumínica y de la temperatura en el rendimiento de esta especie. Los volúmenes más altos de malanga eddoe exportable son obtenidos de la siembra que permite un desarrollo vegetativo de las plantas durante los meses de días más largos, de más intensidad de luz solar y de más alta temperatura.

Tomando en cuenta, el carácter tropical de la malanga, estos tres factores son propicios a una actividad fotosintética más importante en esta especie que permite la producción de fotoasimilados en las hojas, los cuales translocarán para desarrollar cormelos más grandes.

Bajo riego, con una población de 28571 plantas/ha (20000 plantas/mz), se puede obtener, en Honduras, un rendimiento de 19805 kg/ha y 13410 kg/ha de malanga Eddoe exportable cuando la siembra se realiza en los meses de marzo y febrero.

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 en Europa. Dicha población étnica consume eddoe como sustituto de la papa y, debido a ello, el mismo es

conocido también como “Papa china”. El 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 la papa. Los eddoes se empaican y se exportan en cajas de 50 lb. El mercado de exportación es muy exigente en cuanto a la calidad y en general tiene dos estándares de calidad. Uno es el eddoe conocido como de primera, con un diámetro de 2.5” y un peso mínimo de 100 g por cormelo y el otro es el eddoe de segunda calidad, con un diámetro mínimo de 1.5” y con un peso mínimo de 75 g por cormelo (Leighton, 2000). Los precios de Eddoe en el mercado de exportación son relativamente estables y varían entre \$US 15-20/caja de 50 lb. Dependiendo de la oferta, el mercado prefiere el eddoe Brasileño, el cual tiene un precio de US\$ 3.00-4.00/caja más que el eddoe Costarricense.

La continua oferta de eddoe es importante para colocarse y mantenerse en el mercado. Esto indica que es necesario escalonar la siembra para poder producir eddoe todo el año. El ciclo de producción de este tipo de malanga 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 en mayo o junio (Ashokan y Nair, 1984); en las Islas Fiji, se siembra de enero a mayo, produciendo bajos rendimientos por falta de lluvia en dichos meses (Lambert, 1982).

En Honduras, se ha venido sembrando eddoe en los meses de marzo a mayo para cosechar de septiembre hasta enero. Bajo las condiciones climáticas de las diferentes zonas de Honduras donde se considera apropiado cultivar el eddoe, es importante validar la posibilidad de sembrar este cultivo durante todo el año para satisfacer la demanda del mercado en forma continua. Con este propósito se realizó un ensayo con doce épocas de siembra, en el Municipio de Morazán, Departamento de Yoro como repetición de la prueba efectuada en 1998 en la estación experimental de Guaruma Uno, La Lima, Cortés, cuyos resultados se vieron afectados por el paso del huracán Mitch.

Materiales y Métodos

Los tratamientos para este ensayo fueron un total de doce épocas de siembra, once en el año 2000 y una en el 2001 (cuadro 1). Todos los tratamientos fueron sembrados en la misma parcela, en una finca del municipio de Morazán, Departamento de Yoro y fueron cosechados siete meses después de la siembra. El diseño experimental del ensayo fue de bloques completos al azar, y cada tratamiento fue replicado tres veces. El tamaño de cada parcela experimental consistió de dos surcos de 10 m de largo, con una distancia entre surcos de 1.0 m y de 0.35 m entre plantas para obtener una densidad de siembra de 28571 plantas/ha (20000 plantas/mz). El material vegetativo de propagación (cormelos llamados comúnmente semillas por los productores) para el ensayo fue debidamente seleccionado en base a su sanidad y, para su protección contra los patógenos del suelo, fue tratado mediante una inmersión en una solución de agua y carboxin (Vitavax). 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 fertilización.

La cosecha se hizo siempre a los 7 meses, clasificando los productos exportables como calidad “Eddoe 1” y calidad “Eddoe 2”.

Cuadro 1. Distribución de épocas de siembra.

Tratamiento	Época de siembra	Época de cosecha
1	Febrero 2000	Agosto 2000
2	Marzo 2000	Septiembre 2000
3	Abril 2000	Octubre 2000
4	Mayo 2000	Noviembre 2000
5	Junio 2000	Diciembre 2000
6	Julio 2000	Enero 2001
7	Agosto 2000	Febrero 2001
8	Septiembre 2000	Marzo 2001
9	Octubre 2000	Abril 2001
10	Noviembre 2000	Mayo 2001
11	Diciembre 2000	Junio 2001
12	Enero 2001	Julio 2001

Resultados y discusiones

En este experimento se evaluó tres variables: “Eddoe 1”, “Eddoe 2” y “Eddoe total exportable” que corresponde a la suma de las calidades “Eddoe 1” y “Eddoe 2” cosechadas. Los tratamientos de siembra mensual correspondientes a marzo, febrero, abril y mayo, tuvieron rendimientos totales exportables de 19571; 13244; 6034; 5221 kg/ha (866, 586, 267 y 231 cajas de 50 lb/ha) (610, 413, 188 y 163 cajas de 50 lb/mz), respectivamente. Estos mismos tratamientos consistentemente tuvieron los mejores rendimientos para las tres variables analizadas (figura 1) coincidiendo la siembra con la época de más intensidad lumínica.

Tomando en cuenta que la malanga eddoe se cosecha a los siete meses después de la siembra, esto explica en parte, porque las siembras de marzo y febrero que fueron cosechados en octubre y septiembre, tuvieron más altos rendimientos que los tratamientos sembrados en abril y mayo, cuya cosecha se realizó en noviembre y diciembre. El mes con el más alto rendimiento de “Eddoe total exportable” fue marzo con 610 cajas de 50 lb y el menor fue enero con solamente 10 cajas de 50 lb. En los tratamientos correspondientes a junio, julio, septiembre y noviembre no se cosechó eddoe de primera calidad. Los cormelos rechazados fueron aquellos de tamaño pequeño, o dañados por insectos.

Cuadro 2. Rendimientos promedios de eddoe por época de siembra, en Honduras, kg/ha.

Mes de siembra	Mes de cosecha	Primera calidad	Segunda calidad	Total exportable (primera + segunda calidad)
Febrero 2000	Agosto 2000	8,625	4,785	3,410
Marzo 2000	Septiembre 2000	10,640	9,165	19,805
Abril 2000	Octubre 2000	2,225	3,875	6,100
Mayo 2000	Noviembre 2000	1,955	3,445	5,400
Junio 2000	Diciembre 2000	0	620	620
Julio 2000	Enero 2001	0	1,140	1,140
Agosto 2000	Febrero 2001	440	2,185	2,625
Septiembre 2000	Marzo 2001	0	1,690	1,690
Octubre 2000	Abril 2001	490	1,505	1,995
Noviembre 2000	Mayo 2001	0	430	430
Diciembre 2000	Junio 2001	570	565	1,135
Enero 2001	Julio 2001	270	240	510

Cuadro 3. Número de cajas de malanga eddoe de calidad exportable

Tratamientos		Número de cajas/ha de malanga eddoe exportable	**
Siembra	Cosecha		
Febrero 2000	Agosto 2000	590	<i>b</i>
Marzo 2000	Septiembre 2000	871	<i>a</i>
Abril 2000	Octubre 2000	269	<i>c</i>
Mayo 2000	Noviembre 2000	233	<i>c</i>
Junio 2000	Diciembre 2000	27	<i>d</i>
Julio 2000	Enero 2001	50	<i>d</i>
Agosto 2000	Febrero 2001	109	<i>d</i>
Septiembre 2000	Marzo 2001	74	<i>d</i>
Octubre 2000	Abril 2001	87	<i>d</i>
Noviembre 2000	Mayo 2001	19	<i>d</i>
Diciembre 2000	Junio 2001	50	<i>d</i>
Enero 2000	Julio 2001	27	<i>d</i>

** Valores con la misma letra no difieren entre si estadísticamente según prueba de Tukey (p, 0.05)

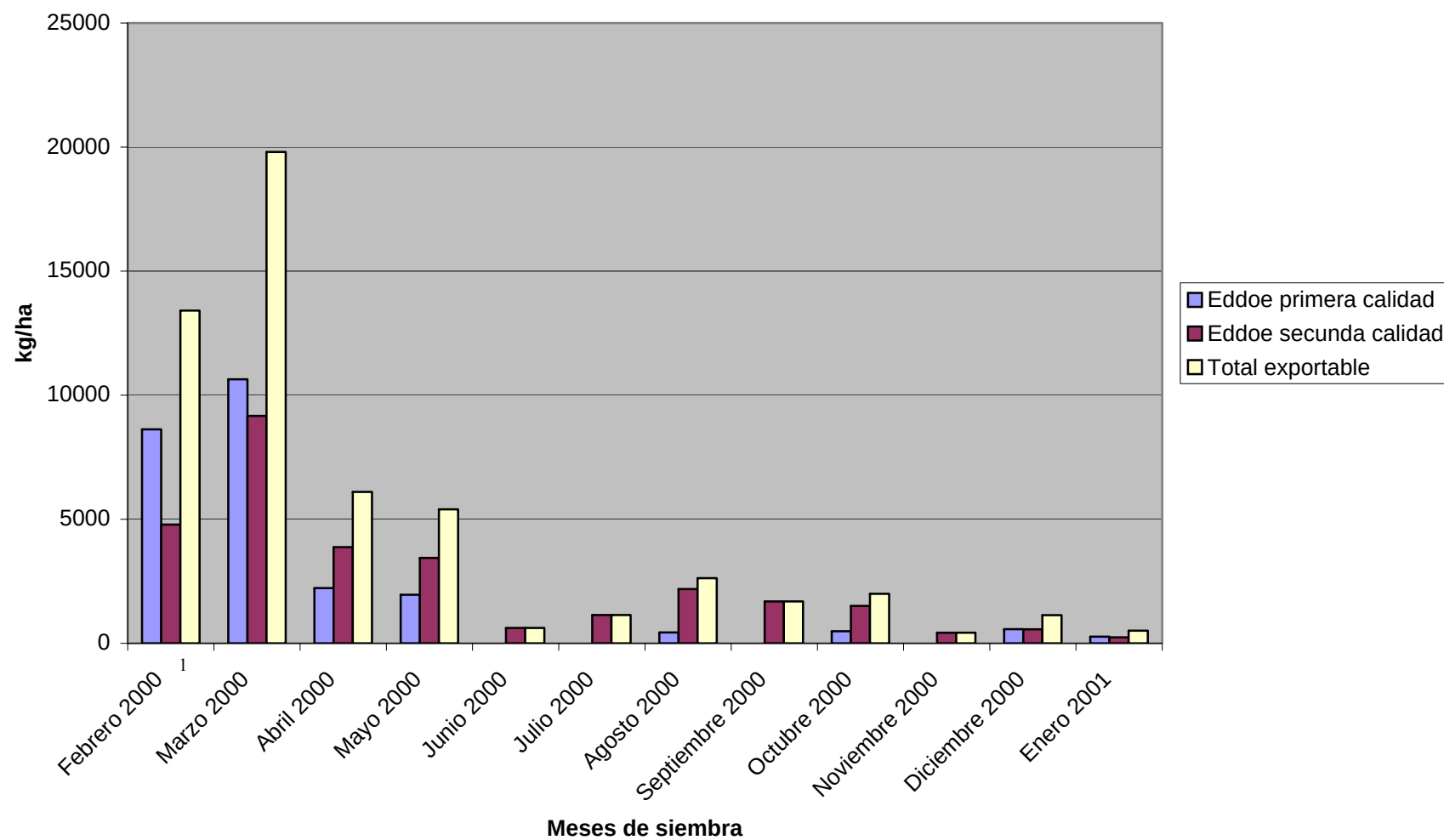


Figura 1. Efecto de épocas de siembra en el rendimiento de y calidad de malanga eddoe exportable, Morazán, Yoro, Honduras

¹ La cosecha se hizo 7 meses después para todas las fechas de siembra.

Conclusiones

- Los resultados de éste ensayo muestran que la malanga Eddoe es un cultivo sensible al fotoperíodo, al calor y la intensidad luminica y es posible lograr buenos rendimientos con calidad exportable, cuando el cultivo se desarrolla durante los meses con mayor luminosidad (abril, mayo, junio, julio) y los días más largos.

Recomendaciones

- Sembrar la malanga eddoe en la zona de Morazán, Yoro, en los meses de febrero y marzo por tener los mejores rendimientos y lograr la cosecha siete meses después, época que coincide con la temporada de mejores precios en el mercado internacional.
- No sembrar la malanga eddoe para el mercado de exportación después de mayo, por obtener un rendimiento bajo y una mala calidad de cormelos. Por otra parte, el tiempo de cosecha de estos meses de siembra coinciden con los meses de menor demanda y de más bajos precios en el mercado de exportación.
- Repetir esta prueba en otras zonas que tengan mayor intensidad lumínica, ya que los datos reportados están influenciados por las condiciones locales.

Literatura Citada

- Comunicación personal con Larry Leighton, Caribbean Fruit Connection, Diciembre 1999. Miami, Florida
- Hernández, Ramón, 1996, Cultivo de Yautía. Guía Técnica N0. 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. & 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 S.

Contenido de nutrientes en el fruto de pimienta negra para determinar la época de aplicación de fertilización.

Maximiliano Ortega
Programa de Diversificación

Julio Herrera
Laboratorio Químico Agrícola

Resumen

La aplicación de un programa apropiado de fertilización es un factor determinante en el rendimiento del cultivo de pimienta negra. Sin embargo, no existen en Honduras informaciones pertinentes sobre las épocas de aplicación de los principales nutrientes (N,P y K). El presente ensayo llevado a cabo en dos fincas ubicadas en la zona de La Ceiba y Tela sobre evaluación de absorción de nutrientes permitió obtener los siguientes resultados: durante los 90 días después de la floración principal, hay una fuerte absorción de agua por parte de los frutos de pimienta negra, encontrándose en éste período una mayor demanda por parte de la planta (hojas y frutos), de N, P y K que han sido absorbidos en alrededor del 60 %, 80 % y 60 % respectivamente de la necesidad nutricional total de estos tres principales elementos. Estos resultados permiten recomendar que se debe iniciar el programa de fertilización (aplicación al suelo) 60 días antes de la floración principal.

Introducción

Las plantas y/o cultivos, por medio de las hojas y a través del proceso de fotosíntesis, producen diariamente fotoasimilados que van siendo movilizados hacia los órganos de crecimiento y acumulación, por lo que es importante el suministro oportuno de nutrientes, para una eficiente fertilización en el cultivo. La pimienta negra (*Piper nigrum* L.) se ha convertido en los últimos años en un cultivo importante en la zona norte de Honduras. Varios ensayos en los años anteriores han demostrado la sensibilidad extrema de este cultivo a programas de fertilización. Sin embargo, no existe mucha información sobre la demanda de nutrientes en este cultivo en función de las diferentes etapas del ciclo vegetativo que nos permita establecer un programa de fertilización eficiente. Tomando en consideración esta situación, el Programa de Diversificación, en coordinación con el Laboratorio Químico Agrícola llevo a cabo un ensayo en el periodo 2000-2001 para evaluar los niveles y la distribución de absorción de nutrientes en las hojas y frutos de plantas durante las diferentes etapas del ciclo vegetativo de plantas adultas de pimienta negra.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en dos fincas localizadas en el Departamento de Atlántida, una con sistema de riego en San Alejo, Tela, Atlántida y la otra, sin riego, en Corinto, La Ceiba, Atlántida. En cada finca se seleccionaron 20 plantas al azar de las que se cosecharon los racimos.

El ensayo se inició con el marcado de la floración el 10 de septiembre del año 2000 y se concluyó con la cosecha el 22 de marzo del año 2001. Se recolectaron muestras de hojas y frutos mensualmente durante el período de desarrollo, determinándose tanto el peso fresco como el seco y el contenido de nutrientes. Con los valores de peso seco y el contenido de nutrientes en las hojas y frutos, se calculó la absorción de los mismos. Los contenidos de nutrientes y la información del peso son los dos elementos necesarios para el cálculo de la absorción de nutrientes. Los datos de absorción se estimaron cada 30 días y en las figuras se presentan las curvas de absorción para los nutrientes: nitrógeno, fósforo y potasio, tomadas por cada 100 frutos (granos).

Resultados y Discusión

Durante los 90 primeros días después de la floración principal, hay una fuerte absorción de agua por parte de los frutos* (figura 1), factor que explica un importante aumento en tamaño de los granos, considerándose que durante este mismo periodo, se ha absorbido alrededor del 60 % del nitrógeno y potasio y 80 % del fósforo. (figuras 2, 3, 4, 5, 6 y 7). Después de los 90 días de la floración, el nivel de absorción, tanto de agua como de nutrientes, disminuye considerablemente, significando que las exigencias nutricionales para esta etapa (que corresponde al sazónamiento y maduración de los frutos mediante la translocación de fotoasimilados desde las hojas) son menores.

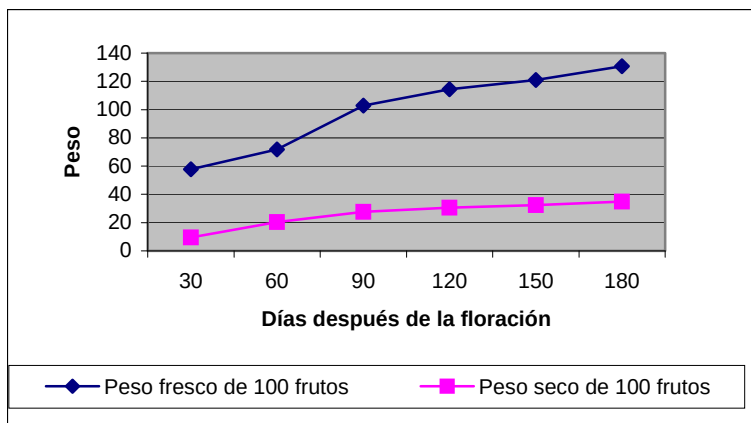


Figura 1. Peso fresco y seco de pimienta en gramos/100 frutos.

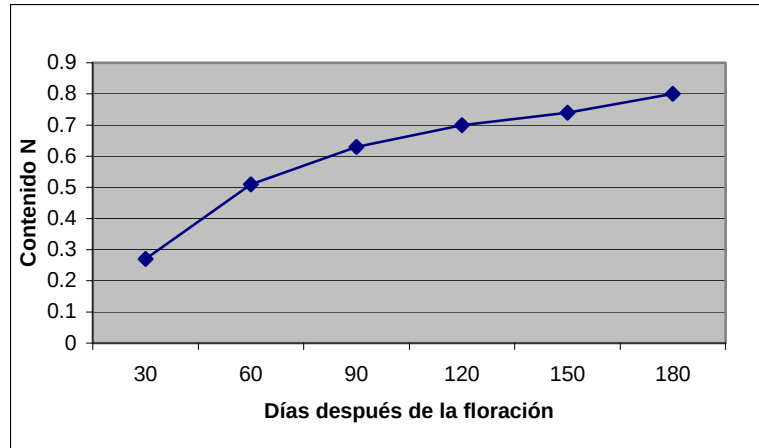


Figura 2. Absorción de nitrógeno en pimienta negra en la Finca Corinto: gramos/100 frutos.

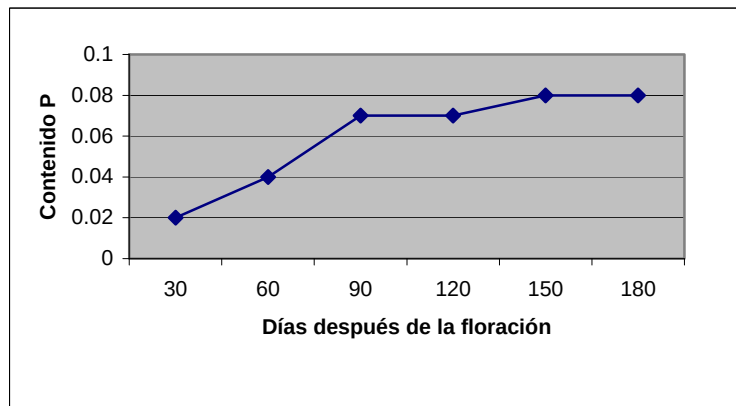


Figura 3. Absorción de fósforo en pimienta negra en la Finca Corinto: gramos/100 frutos.

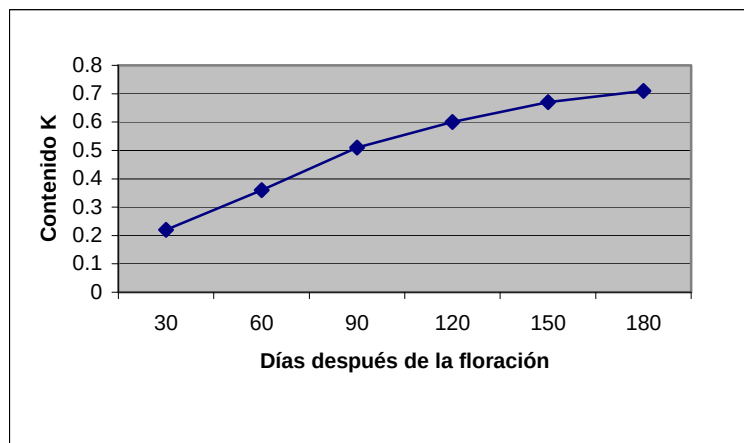


Figura 4. Absorción de potasio en pimienta negra en la Finca Corinto: gramos/100 frutos.

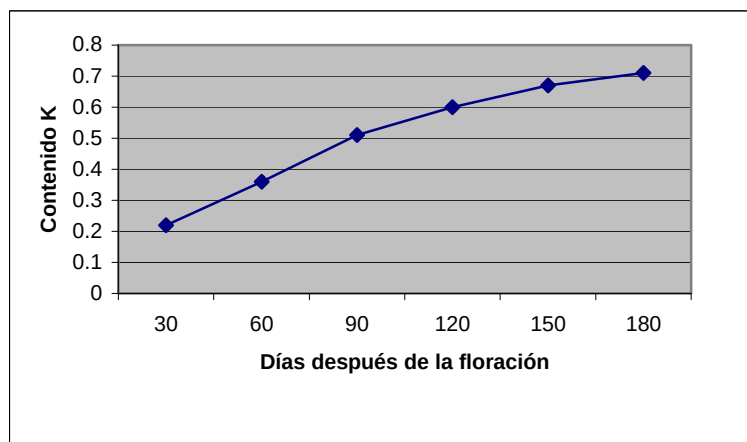


Figura 5. Absorción de nitrógeno en pimienta negra en la Finca Propin: gramos/100 frutos.

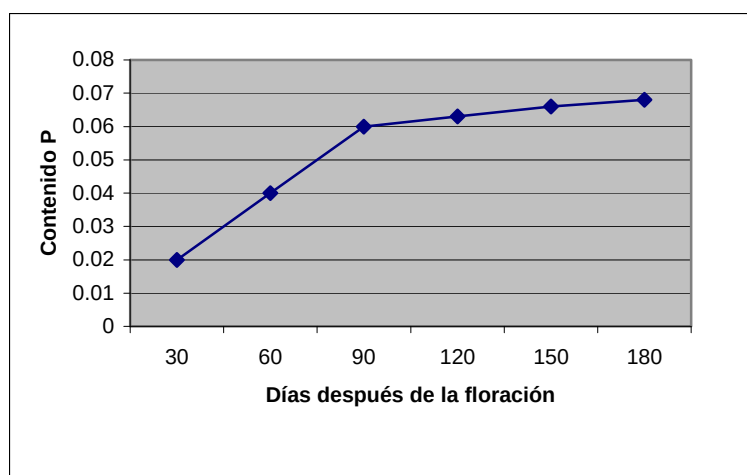


Figura 6. Absorción de fósforo en pimienta negra en la Finca Propin: gramos/100 frutos

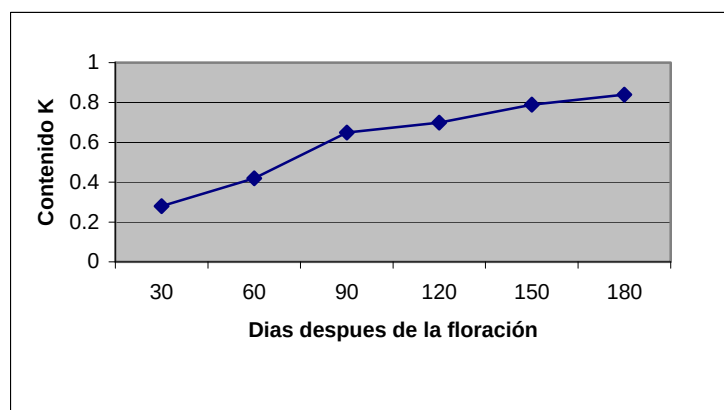


Figura 7. Absorción de potasio en pimienta negra en la Finca Propin: gramos/100 frutos

Por lo tanto, se considera que para obtener un mejor desarrollo del fruto, la fertilización deberá iniciarse 60 días antes de la floración principal, considerando el tiempo de translocación a la planta de los nutrientes aplicados al suelo. Se aplicará, a los días 1 y 30, todo el fósforo en una proporción de 1/2-1/2 y el 50 % del nitrógeno y potasio, siempre en la misma proporción. Luego, a los 60 días del inicio de la fertilización que corresponde al pico de floración, se deberá aplicar el 30 % de N y K, completando la cuarta fertilización a los 90 días, o sea un mes después de la floración principal, con 20 % del nitrógeno y potasio.

* Solamente se presentan los datos relacionados a la absorción de nutrientes en los granos, siendo más representativos que los datos obtenidos en las hojas al nivel de los análisis realizados en el laboratorio.

Cuadro 1. Distribución de las aplicaciones de N, P y K en función de las etapas del ciclo fenológico de la pimienta negra.

Tiempo de aplicación	N	P	K
60 días antes floración		50 %	
30 días antes de la floración	50 %	50 %	50 %
Tiempo de floración	30 %		30 %
30 días después de la floración	20 %		20 %
Total	100 %	100 %	100 %

Cuadro 2. Fechas de inicio y fin de programa de fertilización (aplicación al suelo) en el cultivo de la pimienta negra en las principales zonas productoras de Honduras.

Zona de producción	Fecha de floración principal	Inicio del programa de fertilización	Fin del programa de fertilización
Lago de Yojoa	Junio	Abril	Agosto
Tela	Julio	Mayo	Septiembre
La Ceiba	Agosto	Junio	Octubre
Santa Bárbara	Agosto	Junio	Octubre

Conclusiones

- El uso de riego para el cultivo de pimienta se traduce en mayor rendimiento y calidad de producción, pues se obtienen frutos de mayor tamaño y una maduración más uniforme.
- Un programa de fertilización donde se quiere obtener una mejor formación, llenado y maduración de los frutos podría realizarse según lo mostrado en el cuadro 1.
- En las diferentes zonas productoras de pimienta negra de Honduras, se han observado floraciones principales distribuidas entre junio y septiembre, dependiendo de las diferentes condiciones agroecológicas, principalmente distribución de lluvia y de temperaturas, lo que obliga a definir por cada zona el programa de fertilización en cuanto a meses de aplicación.

Literatura consultada

Flora Brasileira. 1984. Pimenta do reino: Primera enciclopedia de Plantas do Brasil, Primera Edición. Sao Paulo, Brasil. 364 pp.

Milanes, D., Ventura, J.A., Fanton, C.J. 1987. Cultura da Pimenta do reino. Empresa Capixaba de Pesuisa Agropecuaria. Documentos Numero 33. Victoria-Espiritu Santo, Brasil.

Waard De Jr. P.W.F. 1969. Foliar Diagnosis, Nutrition and Yield Stability of Black Pepper (*Piper nigrum* L.) in Sarawak. Communication No 58 of the Department of Agricultural Research. Koninklijk Institute Voor de Tropen, Amsterdam, Holanda.

Comparación del rendimiento de pimienta seca entre plantas de cinco años de edad de las variedades seleccionadas tipo Kutching y plantas de cuatro años de edad de las variedades Guajarina, Kotonadan y Chumala introducidas de Brasil.

Maximiliano Ortega
Programa de Diversificación

Resumen

En la finca Corinto, ubicada en la aldea El Pino, La Ceiba, Atlántida, el Programa de Diversificación está evaluando materiales de pimienta negra de diferentes procedencias. La comparación entre plantas de 5 años propagadas de materiales seleccionados localmente (tipo Kutching) y plantas de 4 años de 3 variedades introducidas de Brasil: Guajarina, Kotonadan y Chumala hacen resaltar en forma preliminar el mejor rendimiento del material local. Dentro del mismo, las plantas propagadas con materiales de la finca Zumar han demostrado ser las más productivas. Dentro de las variedades brasileñas, la diferencia de rendimiento no es muy significativa. La variedad Guajarina produce los racimos más largos y con el tamaño más grande de los granos. Las variedades Kotonadan y Chumala producen racimos con más granos pero de tamaño más pequeños.

Introducción

La pimienta negra es una de las especias de mayor importancia al nivel del mercado mundial. Actualmente existen muchas variedades y clones cultivados en los diferentes países productores del mundo. Sin embargo, es la variedad “Kutching” que se ha venido tomando como referencia para determinar la calidad en el mercado de exportación. Hace algunos años, El Dr. P.W. de Waard, asesor holandés, especialista en el cultivo de pimienta negra, durante una de sus consultorías, seleccionó en las fincas de productores hondureños, un grupo de plantas con características similares a las variedades “Kutching” por su alto rendimiento y calidad de grano, recomendando su propagación para fomentar futuras plantaciones. También, hace cuatro años, el Programa de Diversificación de la FHIA introdujo de Brasil, las variedades “Guajarina”, “Kotonadan”, “Chumala”, cuyas plantas adultas fueron comparadas en rendimiento con las plantas seleccionadas por el Dr. de Waard.

Materiales y métodos

Este trabajo se desarrolló en la finca Corinto localizada en la aldea del Pino, Municipio del Porvenir, Atlántida, donde se inició en 1997 el establecimiento de un banco de germoplasma de diferentes accesiones provenientes de fincas locales de la costa norte de Honduras y de la zona del Lago de Yojoa. Esta colección fue completada en 1998 con plantas propagadas a partir de materiales vegetativos procedente de la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA) de Brasil. Todas las plantas de la colección fueron fertilizadas a razón de 1,2 kg de N, P y K distribuidas en 4 aplicaciones. También recibieron una aplicación de 4.20 kg de

bocashi, cantidad que fue aplicada en cuatro veces, al mismo tiempo que se realizaba la aplicación de potasio. Para realizar la evaluación, se seleccionaron las plantas presentando por cada tipo, el mejor desarrollo, las cuales fueron cosechadas. Se cosecharon las plantas en cuatro ocasiones: 2 de agosto, 5 de septiembre, 5 octubre y 13 de diciembre. Para cada planta, se evaluó el peso total de las cuatro cosechas. La producción en grano verde (correspondiendo a la segunda cosecha comercial para las plantas seleccionadas localmente y a la primera para las plantas introducidas de Brasil) de cada planta fue pesada. Luego, se consiguió una muestra de cada tipo para secarla y evaluar la relación entre peso en grano fresco y peso en grano seco.

Cuadro 1. Comparación del rendimiento de pimienta seca entre plantas de materiales seleccionados localmente (tipo Kutching) y las variedades brasileñas “Guajarina”, “Kotonadan”, “Chumala”, en kilogramos por planta.

Origen	Variedad	No plantas	Peso grano verde	Peso grano seco
Finca Zumar, S.P.S.	Tipo Kutching	Planta 2, surco 4	10.45	3.13
Finca Zumar, S.P.S.	Tipo Kutching	Planta 5, surco 4	10.09	3.02
Finca Zumar, S.P.S.	Tipo Kutching	Planta 1, surco 4	9.31	2.79
Finca Zumar, S.P.S.	Tipo Kutching	Planta 2, surco 3	9.14	2.74
Finca Zumar, S.P.S.	Tipo Kutching	Planta 4, surco 4	8.00	2.40
Finca Zumar, S.P.S.	Tipo Kutching	Planta 1, surco 3	7.77	2.33
Finca Zumar, S.P.S.	Tipo Kutching	Planta 3, surco 2	7.68	2.30
Finca Zumar, S.P.S.	Tipo Kutching	Planta 1, surco 2	7.18	2.15
Finca Zumar, S.P.S.	Tipo Kutching	Planta 2, surco 2	6.50	1.95
Finca Zumar, S.P.S.	Tipo Kutching	Planta 5, surco 3	6.31	1.89
Finca Zumar, S.P.S.	Tipo Kutching	Planta 4, surco 2	3.81	1.14
Finca Daysi, Tela	Tipo Kutching	Planta3, surco2, lote 2	5.54	1.66
Finca Daysi, Tela	Tipo Kutching	Planta3, surco 3, lote 2	5.40	1.62
Finca Daysi, Tela	Tipo Kutching	Planta 3 surco 1, lote 2	5.05	1.51
Finca Emadel Bco. Occidente	Tipo Kutching	Planta 3, surco 1	3.69	1.10
Finca Emadel Bco. Occidente	Tipo Kutching	Planta 1, surco 4	3.68	1.10
Brasil (EMBRAPA)	Guajarina	Planta 1	3.54	1.06
Brasil (EMBRAPA)	Guajarina	Planta 2	2.54	0.76
Brasil (EMBRAPA)	Guajarina	Planta3	2.36	0.70
Brasil (EMBRAPA)	Guajarina	Planta 4	2.32	0.69
Brasil (EMBRAPA)	Kotonadan	Planta 2	2.63	0.79
Brasil (EMBRAPA)	Kotonadan	Planta 1	2.09	0.62
Brasil (EMBRAPA)	Chumala	Planta 1	1.87	0.56
Brasil (EMBRAPA)	Chumala	Planta 2	1.81	0.54

Resultados y discusión

Los datos obtenidos nos muestran que las plantas seleccionadas por el Dr. de Waard en la Finca Zumar, localizada en El Merendón, alcanzaron los más altos rendimientos (promedio de 2.44 kg de granos secos por plantas sobre una población de 12 plantas), seguidas por las plantas procedentes de la finca Daysi, ubicada en La Esperanza, Tela (promedio de 1.60 kg sobre una población de 3 plantas) y las plantas procedentes de la Finca Ernadel del Banco de Occidente. En forma general estos materiales locales han demostrado, según esta primera evaluación, un rendimiento superior a las variedades introducidas de Brasil. El más bajo rendimiento fue

obtenido por las plantas de la variedad Chumala introducida de Brasil, promedio de 0.55 kg de granos secos sobre una población de dos plantas. En cuanto a la variedad Guajarina, considerada como una de las variedades más productivas en Brasil, el rendimiento mayor fue de 1.06 kg y el menor de 0.69 kg de pimienta seca/planta/año con un promedio de 0.80 kg/planta, un poco superior al rendimiento promedio de la variedad Kotonadan (0.70 kg/planta sobre una población de dos plantas). Es importante mencionar que la variedad Guajarina fue la que presentó los racimos más largos y un mayor tamaño de frutos. Sin embargo, esta misma variedad produjo menos racimos que las plantas tipo Kutching, seleccionadas localmente y que las otras dos variedades brasileñas: Kotonadan y Chumala. Estas dos últimas tuvieron racimos llenos pero con granos más pequeños comparados a los demás materiales (plantas tipo Kutching y variedad Guajarina).

Sin embargo, no se pueden dar conclusiones definitivas sobre el potencial productivo de estos diferentes materiales, considerando que las plantas de las variedades introducidas de Brasil fueron establecidas un año después que las plantas seleccionadas localmente. De hecho, si comparamos la producción de las plantas de 5 años de las plantas de las variedades locales (tipo Kutching) con la producción de las mismas plantas, el año anterior (ver cuadro 2), podemos notar una gran diferencia entre el peso promedio de granos secos de la cosecha de los dos años (0.285 kg a los cuatro años y 2.44 kg a los 5 años). Por otra parte, las plantas de las variedades Brasileñas a los cuatro años son más productivas que las plantas tipo Kutching, procedente de la Finca Zumar a la misma edad.

Cuadro 2. Comparación del rendimiento de pimienta seca en plantas propagadas de materiales seleccionados localmente (tipo Kutching) a los cuatro y cinco años.

No plantas	Peso grano verde Cosecha 2000 (kg)	Peso grano seco Cosecha 2000 (kg)	Peso grano verde Cosecha 2001 (kg)	Peso grano seco Cosecha 2001 (kg)
Planta 2, surco 4	1.18	0.35	10.45	3.13
Planta 5, surco 4	0.05	0.015	10.09	3.02
Planta 1, surco 4	1.72	0.52	9.31	2.79
Planta 2, surco 3	0.45	0.13	9.14	2.74
Planta 4, surco 4	0.63	0.19	8.00	2.40
Planta 1, surco 3	0.72	0.21	7.77	2.33
Planta 3, surco 2	3.68	1.10	7.68	2.30
Planta 1, surco 2	0.045	0.013	7.18	2.15
Planta 2, surco 2	2.04	0.61	6.50	1.95
Planta 5, surco 3	0	0	6.31	1.89
Planta 4, surco 2	0	0	3.81	1.14
Total	10.515	3.138	87.24	26.84
Promedio	0.95	0.285	7.93	2.44

Recomendaciones

El programa de Diversificación de la FHIA contempla, para el 2002, establecer un ensayo con dispositivo experimental para evaluar en forma más científica el potencial productivo de todos estos materiales

Reproducción de semilla de jengibre mediante la técnica de cultivo de tejidos.

Teófilo Ramírez y Ahmad R. Rafie¹

Programa de Diversificación

Resumen

El jengibre Hawaiano es el que marca la pauta en el mercado internacional y que sirve de referencia para determinar los grados de calidad para el jengibre importado de otros países. La principal característica de los rizomas del jengibre Hawaiano es su elongación, pocas ramificaciones y un buen grosor arriba de 2.5 cm. En Honduras, algunos productores de jengibre han desarrollado un sistema de siembra que produce jengibre elongado y con pocas ramificaciones muy similar al jengibre Hawaiano. Para obtener esta calidad, se realiza la siembra del rizoma en el fondo del zanja a 30 cm (1 pie) de profundidad. A pesar de esta práctica, no se obtiene siempre la calidad requerida por no disponer de rizomas en cantidad suficiente con características genéticas y condiciones fitosanitarias adecuadas. Identificada esta necesidad, el Programa de Diversificación ha tratado de adoptar el sistema utilizado en Hawai para producir semillas de jengibre libre de plagas y enfermedades (bacterias como *Erwinia* sp. y *Pseudomonas* sp., hongos como *Fusarium* sp., *Pythium* sp. y *Phytophthora* sp. y nematodos), el cual se desarrolla en tres etapas:

- Primer año: cultivo de tejido in vitro y adaptación y crecimiento en bolsas en invernadero
- Segundo año: siembra en campo abierto y aislado (ciclo de 8 a 9 meses)
- Tercer año: siembra de nuevo en el campo abierto y aislado para producir los rizomas que serán comercializados como semilla a los productores

El Programa de Diversificación envió al Laboratorio de Biotecnología rizomas de jengibre Hawaiano para realizar una prueba de multiplicación in vitro. Con las tecnologías de cultivo de tejidos, se logró producir 250 plántulas que se trasplantaron en bolsas plásticas de 17.5 x 20 cm. Una vez desarrolladas, estas mismas fueron entregadas a dos productores de la zona de Combas, Victoria, Yoro y sembradas en el mes de julio del año 2001. Cuatro muestras se cosecharon en enero del 2002, de las cuales se evaluó el peso de cada rizoma y el peso total de todos los rizomas por cada planta para obtener los resultados presentados en el cuadro siguiente.

Cuadro 1. Comparación del peso en gramos del rizoma de jengibre de cultivo de tejidos a la siembra y de su producto en la cosecha.

Muestra	Peso rizoma (g) 1	Peso cosecha (g) 2	Relación 2/1
1	40	750	18.75
2	20	350	17.50
3	12	340	28.33
4	34	500	14.70
Promedio	26.5	485	19.82

¹(ahora en la Universidad de Florida)

Conclusiones

Los datos obtenidos son preliminares, considerando que las plantas de jengibre no habían llegado a su punto de maduración, la cual se obtendrá al final del mes de marzo cuando se realizará la cosecha del resto de la parcela. Tomando en consideración este aspecto, se pueden brindar las informaciones parciales siguientes:

- La relación de peso entre la semilla sembrada y la semilla cosechada a los 7 meses con éste material fue de 19.8 a 1
- Cuando se trata de rizoma conseguido de plantas propagadas en el suelo, ésta relación normalmente es de 20 a 1 entre la semilla sembrada y cosechada a los 9 meses.

De manera preliminar, podemos afirmar que la tecnología de propagación por cultivo in vitro permite conseguir un desarrollo equivalente a lo obtenido con el método tradicional (siembra directa en el campo) con la ventaja de producir materiales más sanos. Sin embargo, este método es largo (casi tres años), es costoso y obliga a conseguir campos abiertos aislados y a desinfectar suelos con productos químicos muy contaminantes si queremos obtener rizomas completamente sanos.

Literatura Consultada

Nishina, M.S, Sato, D y Nishijima, W.T, 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.

Evaluación de las causas de rechazo del jengibre comercial

Teófilo Ramírez

Programa de Diversificación

Resumen

En Honduras existen condiciones agroecológicas favorables para la producción de jengibre de calidad. Sin embargo, un porcentaje importante del producto cosechado es rechazado por diferentes razones. Para determinar las principales causas de este problema, se realizó, al nivel de dos empacadoras de jengibres que acopian y preparan la cosecha de los productores de la zona de Combas, una evaluación de la cosecha sembrada en el 2001. El promedio estimado de rechazo fue del 30 %. La causa mayor de rechazo fue por falta de tamaño y peso.

Cuadro 1. Causas de rechazo en el empaque de jengibre para el mercado de exportación.

Causas de rechazos	% volumen cosechado
Tamaño inadecuado en longitud y/o grosor	15
Malformaciones	5
Pudriciones: hongos/bacterias	5
Daños de plagas: gallina ciega/babosa/nematodo	4
Daño mecánico: herramientas/transporte	1
TOTAL	30

Evaluación exploratoria del formulado micorrízico BuRize® (*Glomus intraradix*) y su interacción con los fungicidas Carboxin y Captan en el cultivo del jengibre.

J. Mauricio Rivera y Jorge Dueñas
Protección Vegetal

Resumen

Se estudió el efecto sobre jengibre de la formulación micorrízica comercial BuRize® (*Glomus intraradix*) en dosis de 40 l/ha asperjada sobre las posturas a 36 y 54 días después de la siembra, y su interacción con un formulado fungicida a base de Carboxin y Captan (VITAVAX-300) acostumbrado para proteger los rizomas-semilla. BuRize® se utilizó siempre aplicando la mitad del régimen de fertilización recomendado, combinando su uso con adición u omisión a la siembra de VITAVAX-300. BuRize®, solo o antecedido por aplicación de VITAVAX-300, determinó incrementos notables en rendimiento (+ 46% y + 42%, respectivamente), a pesar de la ocurrencia de colonización de raíces por micorrizas nativas. Siempre que se utilizó BuRize® los rendimientos fueron muy similares a los obtenidos con la sola aplicación de VITAVAX-300, pero requirieron únicamente la mitad de la cantidad recomendada de fertilizante químico, una substancial economía considerando los requerimientos nutricionales del jengibre. Los rendimientos superiores más probablemente fueron resultado de la interacción entre mejor nutrición y mejor sanidad de los rizomas-semilla y de las raíces desarrolladas a partir de los mismos.

Los fungicidas del VITAVAX-300 (Carboxin y Captan) aparentemente no antagonizaron a BuRize® ni a las micorrizas nativas. Basados en estos resultados y otros de la literatura científica disponible, la FHIA recomienda universalmente las aplicaciones de micorrizas, particularmente en suelos que muestran pobre disponibilidad o indisponibilidad de nutrientes debido a fijación.

Introducción

El término micorriza describe la asociación simbiótica entre raíces de plantas y ciertas especies benéficas de hongos del suelo. Algunos de estos hongos penetran las raíces de la planta, crecen en su interior sin causar daño, y eventualmente emiten hacia el exterior cordones de hifas que, una vez en la rizosfera, actúan como una extensión de las raíces de la planta. Este tipo de micorrizas son denominadas micorrizas vesiculares arbusculares (MVA) y constituyen la asociación micorrízica más importante en agricultura.

En plantas micorrizadas se incrementa en varias veces el volumen de suelo explorado por las raíces, posibilitando un uso más eficiente del agua y de los nutrientes existentes en suelo, lo cual determina mejoras substanciales en su desarrollo y productividad. Además, las plantas muestran mayor resistencia a factores del suelo que imponen estrés y mortalidad en las plantas, tanto de naturaleza abiótica como biótica. El jengibre muestra particularmente alta demanda de nutrientes y además está expuesto a daño importante por patógenos del suelo.

El propósito de este estudio fue evaluar exploratoriamente en condiciones de campo el efecto de BuRize® (formulación comercial de *Glomus intraradix*, una de las especies de MVA más comúnmente encontradas en las asociaciones micorrízicas) sobre el comportamiento productivo de plantas de jengibre sometidas al tratamiento micorrízico cuando ya estaban enraizadas en el campo, y determinar la posible interacción con los fungicidas Carboxin y Captan aplicados a los rizomas-semilla.

Materiales y Métodos

Las plantas de jengibre se trataron conforme a las especificaciones siguientes:

Tratamiento	Especificaciones		
	BuRize®	VITAVAX-300	Fertilización
1. BuRize®	Si	No	Mitad
2. VITAVAX + BuRize®	Si	Si	Mitad
3. Testigo comercial	No	Si	Todo
4. Testigo absoluto	No	No	Todo

En los tratamientos que correspondió, los rizomas-semilla fueron tratados por inmersión inmediatamente antes de la siembra en una solución acuosa al 0.5% del formulado fungicida VITAVAX-300 (Carboxin 20% y Captan 20%), una práctica local para la prevención de pudriciones fungosas que destruyen los rizomas-semilla. *Glomus intraradix* es un hongo y existe la posibilidad de que el VITAVAX-300 aplicado a la siembra pudiese tener un efecto negativo sobre su crecimiento y desarrollo, por lo cual se incluyeron tratamientos con y sin VITAVAX-300.

El experimento fue establecido en San José, El Negrito, Yoro, utilizando un diseño en bloques completos al azar, de cuatro tratamientos y cinco repeticiones. La parcela experimental estuvo constituida por dos surcos de 4.2 m de largo x 1 m de ancho (8.4 m²), en los cuales se establecieron 12 rizomas-semilla por surco distanciados a 35 cm. En base a revisiones semanales en el campo se determinó que a 36 días después de la siembra los rizomas habían emitido una masa de raíces apropiada para posibilitar el establecimiento de la micorriza y en consecuencia se aplicó el BuRize® en dosis equivalente a 40 l/ha de producto comercial diluido en agua. Se efectuó una segunda aplicación de BuRize® a 54 días después de la siembra utilizando la misma dosificación. En condiciones comerciales esta segunda aplicación hubiese sido innecesaria pero, debido a la naturaleza experimental del trabajo, se juzgó conveniente efectuarla para asegurar la colonización de raíces por el hongo.

El análisis químico pre-siembra de suelo del sitio experimental mostró los siguientes valores: pH 6.0, MO 4.21%, Nitrógeno total 0.245% (B/N), Fósforo 3.0 ppm (B), Potasio 197 ppm (B/N), Calcio 2790 ppm (N), Magnesio 436 ppm (N/A), Hierro 16 ppm (N/A), Manganeso 17 ppm (N/A), Cobre 0.7 ppm (N), Zinc 1.14 ppm (N), donde (B) = Bajo, (N) = Normal, y (A) = Alto contenido. Se ejecutó un programa de fertilización de acuerdo al régimen comercial recomendado en la zona, fraccionando los productos en aplicaciones a los 0, 60, 90 y 130 días de siembra. Se efectuó una primera aplicación a la siembra consistente en 1282 kg/ha de la formulación 18-46-0, seguida de aplicación de 2427 kg de Urea fraccionados entre las tres

últimas fechas y de 1618 kg/ha de KCl fraccionados entre las dos últimas fechas. Este programa fue aplicado en su totalidad a los tratamientos que no incluían Burize®; en cambio, en los tratamientos en los cuales se utilizó BuRize® la cantidad aplicada de cada uno de los fertilizantes mencionados se redujo a la mitad. En todos los casos la totalidad del fósforo asignado a cada tratamiento fue aplicado a la siembra.

En base a evaluaciones en los momentos oportunos y con las técnicas adecuadas, se determinaron y registraron en las parcelas experimentales los siguientes parámetros:

1. Ocurrencia de micorriza (tinción y observación microscópica de secciones de raíces del cultivo),
2. Rendimiento.

Los datos se sometieron a análisis estadístico conforme al modelo de bloques completos al azar, con separación de medias de los cuatro tratamientos utilizando la prueba de Tukey.

Resultados y Discusión

Cuadro 1. Colonización micorrízica en raíces y rendimiento registrado en plantas de jengibre tratadas con el formulado micorrízico BuRize® y con VITAVAX-300. FHIA, Honduras. 2000-2001.

Tratamiento	Colonización micorrízica		Rendimiento	
	Frecuencia (%) ¹	Densidad ²	ton/ha	Variación porcentual
Testigo comercial	84 a	2.8 a	8.31	+ 55
BuRize®	71 ab	2.2 ab	7.82	+ 46
VITAVAX + BuRize®	80 ab	2.4 ab	7.63	+ 42
Testigo absoluto	53 b	1.9 b	5.36	100
Significancia ³	S	S	NS	-
CV (%)	14	16	30	-

¹ Porcentaje de 10 raíces observadas mostrando colonización efectiva

² 1 = pobre, 2 = moderada, 3 = abundante

³ NS = no significativa, S = significativa

Los rendimientos obtenidos fueron notoriamente inferiores a los esperados por varias razones, incluyendo mala calidad de semilla y pobre régimen hídrico al inicio del ciclo; a pesar de ello, fue posible observar efecto de los tratamientos aplicados (cuadro 2). Ocurrieron diferencias entre tratamientos, aunque estas no fueron estadísticamente significativas; no obstante, se evidenció claramente que los rendimientos fueron substancialmente superiores siempre que los rizomas-semilla recibieron algún tratamiento, indiferentemente de si fue con VITAVAX-300, con BuRize®, o la combinación de ambos productos. El más alto rendimiento se obtuvo con el Testigo comercial (exclusivamente VITAVAX-300), seguido por BuRize® (Burize® + mitad de fertilización) y por BuRize® + VITAVAX-300, cuyos rendimientos superaron al Testigo absoluto (omisión de

VITAVAX-300 y BuRize[®]) en 55, 46 y 42 porciento, respectivamente. En todos los casos en los cuales se utilizó BuRize[®] los rendimientos mostrados por los tratamientos involucrados se obtuvieron con solamente el 50 porciento de la cantidad de fertilizante aportada al Testigo comercial y el Testigo absoluto.

Tanto en el Testigo absoluto como en el Testigo comercial se detectó presencia significativa de micorriza creciendo en las raíces, evidenciando que existían micorrizas nativas de especie indeterminada presentes en el suelo (cuadro 1) puesto que ninguno de estos tratamientos recibió BuRize[®]. Es esperable que estas micorrizas se hubiesen establecido en las raíces antes que el *G. intraradix* aportado por BuRize[®] puesto que, tan temprano como 15 días después de la siembra ya ocurría presencia de raíces emitidas por los rizomas-semilla. Es muy probable que cuando se efectuaron las aplicaciones de BuRize[®] a los 36 y 54 días post-siembra ya ocurría invasión significativa de las raíces por las micorrizas nativas, por lo cual se asume que en los tratamientos que recibieron BuRize[®] la colonización micorrízica observada era una combinación de ambos tipos de micorriza; no se sabe la magnitud del efecto de la micorriza nativa sobre BuRize[®]. Sin embargo, fue evidente que la micorriza nativa por si sola (Testigo absoluto) no fue capaz de determinar niveles de micorrización tan altos como los obtenidos cuando se aplicó BuRize[®]. Finalmente, el Testigo comercial mostró los más altos índices de micorrización registrados, aunque no estadísticamente diferentes a los obtenidos cuando se utilizó BuRize[®]. Aparentemente, el Carboxin y Captan presentes en el VITAVAX-300 no afectaron la capacidad de la micorriza (nativa o inoculada) de colonizar las raíces de jengibre.

Cuadro 2. Costos parciales de producción en jengibre derivados de la utilización de BuRize[®] y VITAVAX-300. FHIA, La Lima, Cortés, Honduras. 2000-2001.

Tratamiento	Costo por hectárea (Lempiras)				Costo de kg producido (Lempiras) ⁵
	Fertilizante ¹	VITAVAX-300 ²	BuRize [®] 3,4	Total	
Testigo comercial	16,508	1,162	0	17,670	2.13
BuRize [®]	8,254	0	7,440 (3,720)	15,694 (11,974)	2.01 (1.53)
VITAVAX + BuRize [®]	8,254	1,162	7,440 (3,720)	16,856 (13,136)	2.21 (1.72)
Testigo absoluto	16,508	0	0	16,508	3.08

¹ Costo de fertilizante cuando 18-46-0 = Lps. 3.45/kg, Urea = Lps. 2.91/kg, kcl = Lps. 3.01/kg.

² Utilizando 4 kg/ha, a Lps. 296.50/kg.

³ Utilizando dosis por aplicación de 40 l/ha, a Lps. 93.00/l. Se hicieron dos aplicaciones.

⁴ El valor entre paréntesis es el costo efectuando una sola aplicación.

⁵ Derivado de dividir el costo total calculado por hectárea entre la producción registrada.

El análisis de los costos parciales incurridos por la utilización de BuRize[®] y VITAVAX-300 (cuadro 2) mostró que los costos más bajos de producción por hectárea y por kilogramo producido de jengibre correspondieron al tratamiento BuRize[®] (Lps.15,694 y Lps.2.01, respectivamente). El Testigo comercial mostró los más altos costos de producción por hectárea (Lps.17,670) pero debido a su relativamente alto rendimiento los costos de producción por kilogramo fueron de tan solo Lps.2.1, el segundo costo más bajo registrado. El Testigo absoluto mostró los costos más altos por kilogramo producido (Lps.3.08), y costos totales de Lps.16,508.00.

Es necesario puntualizar que en una operación de producción comercial la segunda aplicación de BuRize® hubiese sido innecesaria; sin embargo, en este estudio, por razones puramente investigativas, se determinó conveniente efectuar dicha aplicación (utilizada en los tratamientos BuRize® y VITAVAX + BuRize®), con el consiguiente incremento en costos.

Partiendo de la asunción de que en este caso la segunda aplicación también era innecesaria, al omitir en los cálculos el costo correspondiente a la segunda aplicación los costos de producción por hectárea y por kilogramo producido bajarían en el tratamiento BuRize® a Lps. 11,974 y Lps. 1.53, respectivamente; los valores correspondientes en el tratamiento VITAVAX-300 + BuRize® hubiesen sido de Lps.13,136.00 y Lps.1.72.00, respectivamente. En referencia al Testigo comercial, estos costos por kilogramo producido equivaldrían a reducciones de 28 y 19 por ciento, respectivamente, en los dos tratamientos que involucraron BuRize®.

Conclusiones

La utilización de BuRize® mostró resultados promisorios, determinando incrementos notables en rendimiento bajo condiciones de substancial reducción en la aportación relativa de nutrimentos. Los fungicidas Carboxin y Captan no mostraron efecto detrimental sobre la micorrización de raíces de origen natural o producto de la inoculación con BuRize®. En base a estos resultados y otros reportados en la literatura, la FHIA recomienda universalmente la utilización de micorrizas.

Fenología de la floración y maduración del fruto de rambután en la zona del litoral atlántico de Honduras.

Teófilo Ramírez

Programa de Diversificación

Introducción

Con la expansión del cultivo de rambután en Honduras durante los últimos años, ha crecido el interés por parte de los productores y técnicos por tener informaciones más precisas sobre el ciclo fenológico de esta especie y más específico sobre las épocas de floración y maduración de las frutas y el tiempo que ocurre entre estas dos etapas, en las condiciones climáticas de las zonas tropical y subtropical húmedas de Honduras donde esta cultivando esta especie. Hasta la fecha la única información disponible sobre este tema era la que se encontrada en la literatura, pero correspondiendo a otros países, principalmente al sureste de Asia, muy distantes y con condiciones edafoclimáticas diferentes de Honduras. Para llenar este vacío, el Programa de Diversificación consideró oportuno de iniciar un estudio sobre el comportamiento fenológico de rambután en las condiciones de Honduras.

Materiales y Métodos

Para desarrollar este estudio, se seleccionaron tres fincas de productores ubicadas en tres localidades de la zona de producción de rambután: la Finca Propin en San Alejo, Tela, Atlántida, el Centro Experimental y Demostrativo del CACAO de la FHIA en La Masica, Atlántida y la Finca Justa en Sta Ana, San Francisco, Atlántida. En cada finca, se seleccionaron 4 árboles adultos, productores desde varios años. En cada uno de ellos, se identificaron cuatro panículas florales distribuidas en los cuatro puntos cardinales de la copa, a altura del pecho, con cintas vinílicas amarillas. Sobre cada cinta, se anotaron las informaciones siguientes: Nombre de la finca, número del árbol, numero de la panícula y fecha de inicio de la brotación de la panícula. Se siguió observando el desarrollo de las panículas hasta la maduración, fecha determinada por el aspecto exterior de los frutos.

Observaciones

En las tres fincas, todas las panículas brotaron en mayo y la maduración de todos los frutos se dió en septiembre. No hubo diferencia significativa entre las tres fincas entre la brotación de la panícula floral y la maduración de los frutos (cuadro 1).

Cuadro 1. Tiempo entre floración y maduración de los frutos en tres diferentes localidades.

Finca	Localidad	Tiempo entre floración y maduración de los frutos (días)
Propin	La Esperanza, Tela	120
CEDEC	La Masica	122
Justa	Sta. Ana, San Francisco	126

Adicionalmente, se realizaron las observaciones siguientes:

- Inicio de floración en las tres fincas: abril
- Finalización de la floración: agosto
- Época de mayor floración: mayo y junio
- Meses con mayor cosecha en las tres fincas: agosto y septiembre

Discusión

Las tres fincas están ubicadas a la misma altura sobre el nivel del mar, en ambiente relativamente similar, lo que explica el poca diferencia encontrado entre los tres lugares en el tiempo ocurrido entre la floración y la maduración.

El Programa de Diversificación considera importante llevar a cabo en los próximos años un registro de la distribución de las etapas fenológicas del rambután para evaluar las variaciones en las épocas de floración y producción sobre un periodo de varios años y en fincas ubicadas a diferentes alturas con el objetivo de determinar la influencia de la temperatura en estos procesos fisiológicos. Otro aspecto importante a evaluar es el carácter de alternancia en la producción, el cual es marcado en el rambután, según la literatura consultada.

Consideraciones claves para tener éxito en la propagación vegetativa de Rambután.

Teófilo Ramírez

Programa de Diversificación

Introducción

El rambután es un cultivo con un potencial económico que se ha venido desarrollando paulatinamente en la zona tropical húmeda de Honduras, después de su introducción en el Jardín botánico de Lancetilla en los años 30 por el Dr. Wilson Popenoe. La mayoría de las plantaciones existentes fueron sembradas por semilla y su producción presenta una gran variabilidad en tamaño, color, sabor y rendimiento de frutas. Para mejorar y uniformizar la calidad, el Programa de Diversificación de la FHIA ha promovido, en los cinco últimos años, técnicas de propagación vegetativa y más específicamente métodos de injertación. La propagación por injerto tiene como ventaja principal de poder multiplicar plantas, transmitiendo características sobresalientes de árboles seleccionados en fincas locales o de variedades introducidas, las cuales tienen mejor aceptación en el mercado y permiten competir con otros países productores y exportadores de la región como es el caso de Costa Rica.

Las técnicas de propagación vegetativa de rambután utilizadas en Honduras

La propagación vegetativa de rambután, en Honduras, se realiza principalmente mediante injertación por aproximación y parche. Por ser muy difícil de propagar vegetativamente, el **injerto de aproximación** es el método que ha sido utilizado anteriormente en Honduras para el rambután. Esta técnica consiste en producir un patrón o porta-injerto propagado por semilla en bolsa de polietileno durante 10 a 12 meses y luego de unir este patrón a una rama terminal de una planta adulta teniendo un diámetro similar al patrón (8 a 10 mm). Para promover la unión de los cambiums de ambos materiales, se realiza un corte superficial transversal de 3 a 5 cm de largo, tanto en el patrón como en la parte terminal de la rama de la planta adulta. Luego, después de la aproximación de las dos partes para ponerlas en contacto, se amaran con hule y cinta plástica.

Generalmente, los patrones en bolsas son suspendidos o soportados por estructuras levantadas. Siete a ocho semanas después del injerto, se suele quebrar debajo del punto de injerto, la rama para promover la translocación de carbohidratos de la parte terminal de la rama hacia el patrón y acelerar la cicatrización, se quiebra también la parte superior del patrón arriba del punto de injerto. Dos semanas después, se independiza completamente la parte terminal de la rama injertada del árbol, cortando al nivel del punto quebrado y terminando de eliminar la parte superior del porta-injerto. Desafortunadamente, este método relativamente fácil ha dado pobres resultados, por criar los patrones en bolsas demasiado pequeñas, causando atrofia y deformación del sistema radicular y por ende el desarrollo de plantas débiles en las parcelas establecidas con este material. También a este problema, se debe agregar las dificultades creadas por la obligación de construir una estructura de soporte debajo de las plantas adultas y la necesidad de regar los patrones levantados durante el periodo de cicatrización de las partes injertadas.

Por ello, el Programa de Diversificación de la FHIA empezó, a partir del año 1997, a promover la técnica del **injerto de parche**. Según la literatura y las primeras experiencias realizadas en Honduras, este método es considerado más apropiado para propagar masivamente

el rambután. Los mejores resultados se han obtenido siguiendo los pasos descritos a continuación:

- Se crecen patrones propagados sexualmente en bolsas de polietileno de 25 x 30 cm hasta que tengan una edad de 8 a 12 meses, con una altura superior a 60 cm y un diámetro de 8 a 10 mm a una altura de 30 cm encima de la base del patrón.
- Luego se cortan varetas de árboles identificados por sus características productivas y que se encuentren en excelentes condiciones fisiológicas y fitosanitarias. Las varetas seleccionadas proceden de ramas terminales y deben tener una edad mínima de 6 meses y un diámetro similar al de los patrones. Estas varetas, una vez cortadas deben colocarse en condiciones frescas y húmedas para evitar la deshidratación (papel de periódico húmedo y protección de parafina en los cortes de los extremos)
- Los patrones deben estar en plena actividad fisiológica para que sean receptivos al injerto (que la corteza despegue con facilidad). Estas condiciones son aseguradas por un programa de riego y fertilización apropiado.
- La técnica de injertación consiste en realizar, en la corteza del patrón, a 25-30 cm de altura, dos cortes verticales de 2 a 3 cm de largo y paralelos separados por una distancia de 4 a 5 mm y un corte horizontal en uno de los extremos (arriba o abajo) sin levantar la corteza.
- Luego, se extrae la yema de parche de la vareta, realizando dos cortes longitudinales y paralelos, y seguidamente dos cortes horizontales. Se extrae la astilla con la yema cortando y llevándose una parte leñosa (espesor de 2 a 3 mm). Después se separa la corteza y la yema del tejido leñoso curvando la astilla y con la ayuda de la uña que permite despegar el parche
- Se recortan los dos extremos del parche, levantando la corteza del patrón, la cual sirve de lengüeta de protección. Finalmente se amarra para sellar con una cinta plástica. Toda esta operación debe realizarse en menos de 30 segundos debido que los tejidos expuestos se oxidan rápido, lo que impide el prendimiento de la yema injertada.
- Tres semanas después, se procede a soltar la cinta plástica para evaluar el prendimiento de los injertos. Para ello, se debe cortar la lengüeta de la corteza que tapa y protege la yema. Los injertos vivos se marcan con una cinta y se despuntan los patrones para estimular el brote de la yema. Dos semanas después, se inicia el brotado de las yemas, las cuales deben protegerse del ataque de insectos, del viento y de otros tipos de daños mecánicos.
- Tres a cuatro semanas después, se decapita el patrón 15 a 20 cm arriba del injerto.
- Las plantas injertadas deben quedarse un mínimo de 3 a 6 meses en el vivero para alcanzar un tamaño suficiente para permitir su establecimiento a campo definitivo.

1. Corte longitudinal en la vareta



2. Vareta con el corte de la yema



3. Parche con la yema separado de la madera



4. Insertación del parche en el patrón



5. Amarre del patrón injertado



6. Yema de parche brotada en el patrón



Injertación de rambután (*Nephelium lappaceum*) en tres diferentes ambientes.

Teófilo Ramírez

Programa de Diversificación

Introducción

En el Litoral Atlántico existen alrededor de 500 hectáreas cultivadas con rambután de las cuales el 60% son plantaciones jóvenes. La mayoría de las plantaciones de rambután tienen árboles sembrados por semilla por lo que se presenta una alta variación genética cuando se inicia la producción de las frutas y se estima que solo un 10% de todas las plantaciones de rambután en Honduras tienen frutas de calidad aptas para la exportación. Otra desventaja de sembrar rambután por semilla es la alto porcentaje de árboles con flores masculinas que no producen frutas (en algunas parcelas comerciales, se ha identificado hasta un 75 % de árboles improductivos). Por ello, el Programa de Diversificación de la FHIA, en 1998, inició un proceso de promoción y capacitación en las técnicas de injertación para multiplicar plantas de calidad y establecer parcelas comerciales más productivas.

La injertación es una actividad muy delicada en éste tipo de frutales y puede estar influenciada por el ambiente en que se realiza. Tomando en cuenta esta consideración se realizó una evaluación para determinar el ambiente más adecuado para realizar ésta actividad. Los tratamientos fueron: a) pleno sol (campo abierto), b) media sombra (tela de sarán con 50 % de sombra) en el CEDEC, La Masica, Atlántida y c) sombra completa (área techada de lamina de zinc y abierta) en la Finca Justa en Santana, Municipio de San Francisco, Atlántida. Cabe mencionar que las plantas fueron suficientemente regadas en los tres tratamientos para no sufrir de estrés hídrico al cual el rambután, como especie oriunda de zonas tropicales húmedas, es particularmente sensible.

Materiales y Métodos

Las plantas utilizadas para esta evaluación eran patrones de 10 a 12 meses de edad injertados con la técnica de parche, con yemas de varetas cortadas en las plantas introducidas de la colección del CEDEC en La Masica, Atlántida, las cuales son variedades procedentes de Malasia y Tailandia que fueron introducidas de Hawai.

Tres meses después del injerto, se quitaron la cinta y se hizo un conteo de los injertos prendidos y se calculó el porcentaje de logro en cada tratamiento (lote).

Cuadro 1 - Resultados obtenidos en el prendimiento de rambután utilizando la técnica de injerto de parche

Ambientes	No. plantas injertadas	No. de prendimiento	Porcentaje de prendimiento
Sol (campo abierto)	587	437	74.4 %
Media sombra (sarán 50 %)	586	480	81.9 %
Sombra completa (área techada)	320	260	81.2 %

Conclusión

Los dos tratamientos en los que se usó sombra para la actividad de injertación tuvieron los más altos rendimientos con 81.9 % (media sombra) y 81.2 % (sombra completa). Probablemente, las plantas expuestas a la luz directa del sol presenten poca humedad en el área del injerto y esto influya en la disminución del porcentaje de pegue.

Recomendaciones

El Programa de Diversificación contempla para el 2002 llevar a cabo un ensayo con un dispositivo experimental y un tratamiento estadístico para determinar de manera más científica la influencia del ambiente en el prendimiento en el injerto de rambután.

Monitoreo de moscas de la fruta (*Ceratitis capitata*, *Anastrepha ludens* y *A. obliqua*) en plantaciones de rambután en la Costa Norte de Honduras

Hernán Espinoza, Arnold Cribas y Wilfredo Martínez
Departamento de Protección Vegetal

Osman Flores
Estudiante de la Escuela Agrícola Nacional

Resumen

Como parte de un esfuerzo internacional, coordinado por la Agencia Internacional para la Energía Atómica, se evaluaron los atrayentes A) Nulure®, B) Acetato de amonio (AA) + Putrescina (PTR) + trimetilamina en agua + Triton®, C) AA + PTR + TMA en glicol de propileno, D) Bicarbonato de Amonio (BA) + PTR en agua, E) AA+PTR en agua + Triton® y F) Levadura *Torula* + borax en agua en huertos de mango y toronja en los departamentos de La Paz y Atlántida, respectivamente. En el huerto de mango, la mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata* (Wiedmann) y la mosca del mango, *Anastrepha obliqua* (Macquart), representaron el 99.7% de la captura total (51.2% y 48.5%, respectivamente). Se detectaron diferencias significativas en la eficiencia general de los atrayentes, pero no en la eficiencia relativa de captura de hembras. Sin embargo, todas las trampas capturaron, en promedio, más de 87% de *C. capitata*. En el caso de *A. obliqua* el porcentaje de hembras capturadas varió de 55.2% (atrayente A) a 76.73% (atrayente B). Las trampas C y B fueron las más eficientes para atraer *C. capitata*, con 0.66 y 0.62 moscas por trampa por día (MTD), respectivamente. Los atrayentes F y E fueron los más efectivos para capturar *A. obliqua*, con valores MTD de 0.99 y 0.84, respectivamente. En el huerto de toronjas, *Anastrepha ludens* (Loew.) fue la especie dominante, con 92.4% de la captura total. El 7.6% restante fueron *A. obliqua*. No se capturó ningún espécimen de *C. capitata*. Se detectaron diferencias significativas en la eficiencia general y en el porcentaje de hembras de *A. obliqua*, pero no en el de *A. ludens*. Sin embargo, considerando las bajas capturas de *A. obliqua*, estos datos deben tomarse con cautela. El atrayente F fue el más eficiente para capturar *A. ludens* y *A. obliqua*, con valores MTD de 0.58 y 0.035, respectivamente, los cuales fueron significativamente más altos que los de las otras trampas.

Introducción

Las moscas de la fruta (Díptera: Tephritidae) atacan una gran variedad de especies a escala mundial, causando pérdidas directas y restricciones cuarentenarias que impiden el acceso a mercados de alto potencial. Con el éxito de la campaña de erradicación del gusano de tornillo, *Cochliomya hominivorax*, en Norte y Centro América (USDA 2001) y la erradicación de *Dacus dorsalis* de las Islas Marianas (Steiner et al 1965) usando la técnica del insecto estéril (TIE), se ha incrementado el interés por implementar programas similares contra especies de moscas de la fruta de importancia económica. El monitoreo de poblaciones de insectos es parte esencial de cualquier operación de manejo de plagas y particularmente con TIE, para determinar los niveles

poblacionales al inicio, la reducción por efecto de las liberaciones y la detección de reinfestaciones en áreas liberadas (IAEA 2000).

Las moscas de la fruta son atraídas a soluciones de proteínas, posiblemente debido a que las hembras requieren de ellas para alcanzar su madurez sexual (Bateman 1972). Hidrolizados de proteína de maíz, algodón, soya y levadura torula han sido utilizados como cebos para moscas de la fruta (Steiner 1952, Lopez-D et al 1971, Epsky et al 1993, Heath et al 1993). De las proteínas hidrolizadas evaluadas, la de levadura torula ha sido caracterizada como la más efectiva (López-D et al 1971), de manera que actualmente es utilizada como estándar en los programas de monitoreo de varias especies (Heath et al 1993). La atraktividad de los compuestos proteínicos se debe principalmente al amoníaco liberado durante el proceso de descomposición, el cual funciona como un atrayente olfativo (Bateman y Morton 1981). La efectividad en captura de moscas de la fruta mejora sustancialmente cuando la fuente de amoníaco es utilizada con una mezcla de aminoácidos, los cuales actúan como estimulantes alimenticios (Morton y Bateman 1981, Heath et al 1995).

El presente estudio incluye la evaluación de varios atrayentes alimenticios sintéticos, como parte de un esfuerzo global patrocinado por el IAEA, para el desarrollo de atrayentes mas efectivos que puedan ser utilizados en los esfuerzos de erradicación de moscas de la fruta (IAEA 2000).

Materiales y Métodos

El estudio fue realizado en dos localidades: a) Huerto de mango de siete años de edad, propiedad del Sr. Iván Fiallos, ubicado en el Municipio de La Paz, Departamento de La Paz, con condiciones típicas del trópico seco (cuadro 1). Los árboles de mango están sembrados en cuadro a 7 x 7 m. b) Huerto de toronja de 12 años, propiedad del Sr. Nicolás Arias, ubicado en el Municipio de El Porvenir, Departamento de Atlántida, con condiciones climáticas típicas del trópico húmedo (cuadro 1). Este huerto está sembrado a 9 m entre líneas y 4 m entre árboles. Los ensayos fueron iniciados el 17 de abril y el 14 de agosto, 2001, respectivamente.

Se utilizó un diseño de cuadrado latino de 6 x 6 y la unidad experimental consistió de una trampa. En el huerto de mango las trampas fueron colocadas a 42 m en cuadro (cada 6 árboles en cada sentido), en cambio en el huerto de toronja las trampas fueron colocadas a 27 m entre líneas y 28 m entre árboles (cada 3 líneas y cada 7 árboles dentro de las líneas, respectivamente (ver mapas adjuntos). En el cuadro 2 se describen los tratamientos y su manejo. Los atrayentes acetato de amonio, putrescina y trimetilamina se administraron en parches impregnados autoadhesivos que se pegaron en las paredes de la parte superior de la trampa, y fueron cambiados después de cuatro semanas. El bicarbonato de amonio se administró en forma de tabletas que se colocaron en el fondo de la trampa, cubierta por el agua de retención de insectos. Las tabletas también fueron reemplazadas cada cuatro semanas. Las trampas fueron revisadas dos veces por semana, registrando el total de individuos de especies de moscas de la fruta y otros insectos capturados. El líquido de todas las trampas fue cambiado todas las semanas y cuando fue necesario, en la revisión de mitad de semana se agregó agua a aquellas trampas que hubieran bajado su nivel por la evaporación.

Cuadro 1. Variables climáticas de las localidades donde se desarrollaron las pruebas de evaluación de atrayentes de moscas de la fruta.

Variable	La Paz	El Porvenir
Temperatura máxima °C	26.4	30.5
Temperatura mínima °C	16.2	21.2
Temperatura promedio °C	20.8	26.6
Precipitación (mm/año)	791.6	2791
Días con lluvia/año	75	195

Cuadro 2. Descripción de los tratamientos utilizados en la evaluación de atrayentes para hembras de moscas de la fruta.

Tratamiento	Descripción	Medio de retención
A	Nulure® (9%) + Borax (3%) + Agua (88%)	300 ml de mezcla líquida por trampa.
B	Acetato de amonio + Putrescina + Trimetilamina	300 ml de agua con 2 gotas de Triton® (surfactante).
C	Acetato de amonio + Putrescina + Trimetilamina	270 ml de agua + 25 ml de glicol de propileno.
D	Bicarbonato de amonio + Putrescina	300 ml de agua con 2 gotas de Triton®
E	Acetato de amonio + Putrescina	300 ml de agua
F	Torula + borax (tableta preparada)	Tabletas disueltas en 300 ml de agua.

Los datos fueron analizados usando la función GLM de SYSTAT®, y cuando se detectaron diferencias significativas entre tratamientos se procedió a la separación de medias usando la Diferencia Mínima Significativa de Fisher. Previo al análisis de varianza, los datos de capturas fueron transformados a $\log_{10}(x+1)$ y los de porcentaje a $\sqrt{x + 0.5}$.

Resultados y Discusión

Finca de Mango.

En total, se capturaron cantidades similares de *C. capitata* y *A. obliqua* (51.2 y 48.5%, respectivamente). El análisis de varianza detectó diferencias significativas en la eficiencia total de los atrayentes para capturar *C. capitata* y *A. obliqua*. Los tratamientos C y B (ambas activadas con acetato de amonio + putrescina + trimetilamina, variando en el medio de retención que fue agua y glicol de propileno, respectivamente) fueron los más eficientes para capturar *C. capitata*, con un promedio de 0.73 y 0.69 moscas por trampa por día (MTD), respectivamente (cuadro 3). Para *A. obliqua*, los mejores tratamientos fueron F (levadura torula) y E (bicarbonato de amonio

+ putrescina con agua como medio de retención), con 0.99 y 0.84 MTD, respectivamente (cuadro 3). No se detectaron diferencias significativas en el porcentaje de hembras capturadas de ambas especies (cuadro 3). Sin embargo, todos los tratamientos capturaron más de 87% de hembras de *C. capitata*. La proporción de hembras de *A. obliqua* fue más baja en todos los tratamientos variando entre 55 y 76% (cuadro 3). El promedio de capturas de otros insectos fue relativamente baja con excepción del tratamiento A (Nulure®), que capturó un promedio de 39.59 insectos por día (cuadro 3). En general, la mayoría de otros insectos fueron múscidos (Díptera: Muscidae) y muy pocos controladores biológicos. De estos últimos, crisopas (Neuróptera: Chrysopidae) fueron los que se observaron mas frecuentemente.

Cuadro 3. Promedios de moscas capturadas, porcentaje de hembras y otros insectos capturados y resultados de la separación de medias en los tratamientos del experimento de atrayentes para moscas de la fruta desarrollado huerto de mango del Sr. Iván Fiallos, La Paz, La Paz, Abril-Junio, 2001

Tratamiento	<i>Ceratitis capitata</i>		<i>Anastrepha obliqua</i>		Otros Insectos ³
	MTD ¹	% hembras	MTD	% hembras	
A	0.05 d ²	87.52	0.18 b	55.20	39.59 a
B	0.69 a	89.50	0.20 b	76.73	8.74 b
C	0.73 a	90.28	0.25 b	72.65	7.90 b
D	0.29 c	87.80	0.32 b	62.50	6.00 b
E	0.54 ab	90.50	0.84 a	59.09	7.90 b
F	0.36 bc	91.85	0.99 a	64.22	9.07 b

¹Moscas/trampa/día ²Valores con letras en común no son significativamente diferentes (LSD, p=0.05) ³Insectos/trampa/día

Finca de toronja

En esta localidad, *A. ludens* fue la especie dominante, representando 92.4% de la captura total de moscas de la fruta. El restante 7.6% fue de *A. obliqua*. El análisis de varianza detectó diferencias significativas en la eficiencia para capturar *A. ludens* y *A. obliqua*. El tratamiento F (levadura torula) atrajo significativamente más individuos de ambas especies que el resto de los atrayentes (cuadro 4). No se detectaron diferencias en el porcentaje de hembras de *A. ludens* capturadas, a pesar de un rango de promedios de 28% (Tratamiento D) a 88% (Tratamiento A) (cuadro 4). El tratamiento A, al igual que en La Paz, capturó significativamente más otros insectos que el resto de tratamientos, aunque en esta localidad los tratamientos F y C capturaron significativamente más que los tratamientos restantes (cuadro 4).

Los tratamientos B y C, que contienen los materiales acetato de amonio, putrescina y trimetil amina fueron los más efectivos para capturar *C. capitata*, atrapando significativamente más moscas que los atrayentes estándar Nulure® y torula, lo cual es consistente con lo encontrado por Gazit et al (1998). Todos los atrayentes evaluados capturan consistentemente más hembras que machos. La levadura torula sigue siendo el atrayente más efectivo para ambas especies de *Anastrepha* observadas en este estudio, consistente con los resultados de estudios realizados por Vásquez (1999). Con excepción de Nulure®, todos los atrayentes usados en estas pruebas tienen relativamente poco efecto sobre enemigos naturales de otras plagas, como lo muestran las capturas de otros insectos, donde mas del 50% capturados eran múscidos. Estos datos fueron obtenidos durante el primer año de un estudio de dos años que concluirá en el 2002.

Cuadro 4. Promedios de moscas capturadas, porcentaje de hembras y otros insectos capturados y resultados de la separación de medias en los tratamientos del experimento de atrayentes para moscas de la fruta desarrollado huerto de toronja del Sr. Nicolás Arias, El Porvenir, Atlántida, Agosto-Octubre, 2001

Tratamiento	Anastrepha ludens		Anastrepha obliqua		Otros
	MTD ¹	% hembras	MTD	% hembras	Insectos ³
A	0.27 b ²	87.94	0.019 b	16.96 a	24.38 a
B	0.08 cd	42.53	0.005 b	2.64 b	9.05 c
C	0.21 bc	71.39	0.009 b	4.61 b	13.57 b
D	0.01 d	28.29	0.000 b	0.00	3.48 d
E	0.19 bc	72.59	0.019 b	43.25 a	8.45 c
F	0.58 a	70.01	0.064 a	31.26 a	16.69 b

¹Moscas/trampa/día ²Valores con letras en común no son significativamente diferentes (LSD, p=0.05) ³Insectos/trampa/día.

Literatura Citada

- Bateman, M. A. 1972. The ecology of fruit flies. Annu. Rev. Entomol.: 493-518.
- Bateman, M. A. and T. C. Morton. 1981. The importance of ammonia in proteinaceous attractants for fruit flies. Aust. J. Agric. Res. 32: 883-903.
- Epsky, N. D., R. R. Heath, J. M. Savinski, C. O. Calkins, R. M. Baranowski and A. N. Fritz. 1993. Evaluation of protein bait formulations for the Caribbean fruit fly (Diptera: Tephritidae). Fla. Entomol. 76: 626-635.
- Gazit, Y., Y. Rössler, N. D. Epsky and R. R. Heath. 1998. Trapping females of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in Israel: Comparison of lures and trap type. J. Econ. Entomol. 91: 1355-1359.
- Heath, R. R., N. D. Epsky, P. J. Landolt and J. Sivinski. 1993. Development of attractants for monitoring caribbean fruit flies (Diptera: Tephritidae). Fla. Entomol. 76: 233-244.
- Heath, R. R., N. D. Epsky, A. Guzmán, B. D. Dueben, A. Manukian and W. L. Meyer. Development of a dry plastic insect trap with food-based synthetic attractant for the Mediterranean fruit fly and Mexican fruit fly (Diptera: Tephritidae). J. Econ. Entomol. 88: 1307-1315.
- IAEA. 2000. Development of improved attractants and their integration into Fruit Fly SIT management programmes. Viena.
- López-D., F. L. F. Steiner and F. R. Holbrook. 1971. A new yeast hydrolysate for trapping the Caribbean Fruit Fly. J. Econ. Entomol. 64: 1541-1543.

- Morton T. C. and M. A. Bateman. 1981. chemical studies on proteinaceous attractants for fruit flies, including the identification of volatile constituents. Aust. J. Agric. Res. 32: 905-916.
- Steiner, L. F. 1952. Fruit fly control in Hawaii with poison-bait sprays containing protein hydrolysates. J. Econ. Entomol. 45: 838 - 843
- Steiner, L. F., E. J. Harris, W. C. Mitchell, M. S. Fujimoto and L. D. Christenson. 1965. Melon fly eradication by overflooding with sterile flies. J. Econ. Entomol. 58: 519-522.
- USDA. 2001. Screwworm. <http://www.aphis.usda.gov/oa/pubs/fsscworm.html>.
- Vásquez, L. A. 1999. Selección de trampas y atrayentes alimenticios para el muestreo selectivo de *Anastrepha obliqua* Macquart (Diptera: Tephritidae) en plantaciones de mango. FHIA, La Lima, Cortés.

Evaluación de atrayentes para hembras de Moscas de la Fruta (*Ceratitis capitata*, *Anastrepha ludens*, *A. obliqua*) en huertos de mango y toronja en Honduras.

Hernán R. Espinoza, Arnold Cribas y Wilfredo Martínez
Departamento de Protección Vegetal

Resumen

Hay evidencia que frutas intactas de rambután, *Nephelium lappaceum* L., no son atacadas por moscas de la fruta. Sin embargo, para exportar al mercado norteamericano también es necesario demostrar que el riesgo de infestación accidental es mínimo. Este estudio se inició en 1999, para determinar el comportamiento poblacional de las moscas de la fruta de importancia económica y cuarentenaria y su relación con la producción de rambután. El trampeo se está desarrollando semanalmente, con trampas McPhail activadas con levadura torula, en 14 fincas distribuidas entre El Progreso, Yoro y La Masica, Atlántida. Durante el 2001, el 80.3% de las moscas capturadas fueron *Anastrepha obliqua* y el resto *A. ludens*. Los picos poblacionales de *A. obliqua* parecen estar asociados a la fructificación de mango (semana 25) y jobo (semana 30), sus huéspedes preferidos.

Durante el año no se capturaron especímenes de mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata*, la más importante desde el punto de vista cuarentenario para los Estados Unidos. Los datos indican que las poblaciones de estas moscas de la fruta no están asociadas al rambután, con su cosecha en las semanas 35 y 45, período en el que las capturas se mantuvieron por debajo de 0.005 moscas por trampa por día, valores que están por debajo de los mínimos establecidos por el USDA para otras frutas tropicales exportadas a los Estados Unidos. Los resultados coinciden con los obtenidos en los dos años anteriores.

Introducción

En los últimos diez años ha habido un fuerte crecimiento en la producción de rambután, *Nephelium lappaceum* L., Actualmente hay alrededor de 500 ha en producción y alrededor de 200 en plantilla. Investigaciones de mercado indican que hay una buena demanda de rambután a nivel internacional, con precios atractivos. En estudios de infestación forzada se ha demostrado que frutas intactas de rambután no son susceptibles de infestación por las moscas de la fruta encontradas en Honduras. El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, además de los resultados de las pruebas de infestación también exige un monitoreo de poblaciones de moscas de la fruta, las cuales deben mantenerse por debajo de un nivel crítico para autorizar la importación de fruta, minimizando así el riesgo de una introducción accidental. Esta actividad fue iniciada en 1999 con el objetivo de monitorear las poblaciones de moscas de la fruta de importancia económica y cuarentenaria y su relación con la fenología del rambután.

Materiales y Métodos

Esta actividad se desarrolló en 14 fincas, donde se manejan un total de 38 trampas. Las características de las fincas se describen en el Cuadro 1. En general, estas fincas se encuentran como huertos mixtos, dentro de los que encontramos mango, *Manguiífera indica*, guayaba, *Psidium guajava*, jobo, *Spondias mombin* (cerco vivo), naranja dulce, *Citrus sinensis*, naranja agria, *Citrus aurantium* y toronja, *Citrus paradisi*, entre otras especies hospederas de moscas de la fruta.

El trampeo se realiza usando la trampa McPhail tradicional, de vidrio, activada con 25 g de una mezcla de torula y borax (2%), disuelta en 300 ml de agua. Las trampas fueron colgadas en árboles de rambután y se revisaron semanalmente. al momento de la revisión, todo el líquido de cada trampa se pasó por un colador y las moscas de la fruta retenidas fueron colocadas en alcohol al 75% y llevadas al laboratorio para su identificación.

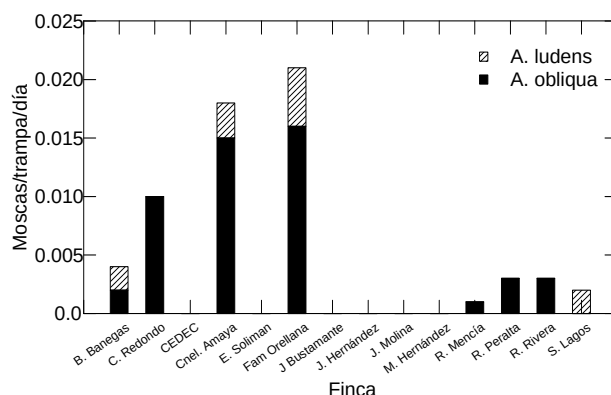


Figura 1. Promedio de capturas de moscas de la fruta en trampas establecidas en plantaciones de rambután en la ruta El Progreso, Yoro - La Masica, Atlántida, durante el año 2001.

Resultados y Discusión

En general, las capturas fueron bajas, y hubo fincas donde no se capturó ninguna mosca durante el año. *Anastrepha obliqua*, especie asociada a mango y jobo, fue capturada en mayor cantidad (80.3% de la captura total) y mas localidades que *A. ludens* (figura 1), especie asociada a toronja y naranja agria (Espinoza 1991). Durante el año no se capturaron especímenes de la mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata*.

La dinámica poblacional de *A. obliqua* indica que los picos de abundancia observados (figura 2) parecen estar asociados a mango (semanas 22 y 25) y jobo (semana 30). La cosecha del rambután ocurre entre las semanas 35 y 45, aproximadamente, periodo en el que las capturas se mantuvieron en menos de 0.1 moscas por trampa por día. Los resultados de este estudio son consistentes con lo reportado por Vásquez (2001).

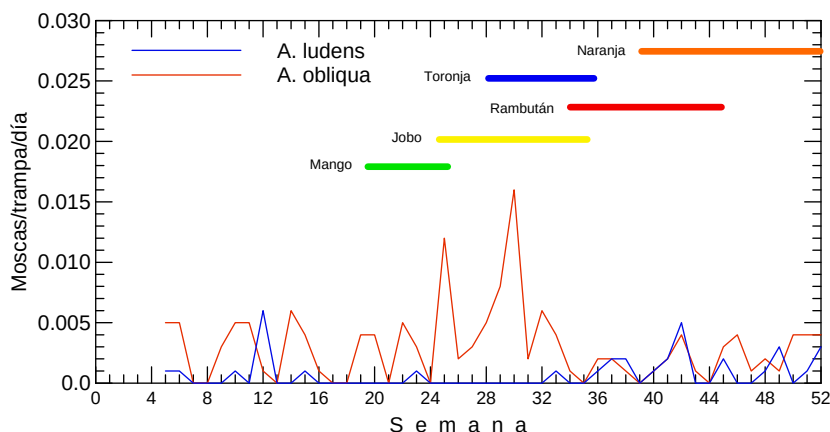


Figura 2. Comportamiento de las poblaciones de moscas de la fruta capturadas en 14 fincas de rambután (38 trampas) ubicadas en el corredor El Progreso, Yoro – La Masica, Atlántida, durante el año 2001.

En plantaciones comerciales de mango en Chiapas, México, en un estudio de cinco años se observaron picos entre 0.22 y 0.34 MTD de *A. obliqua* (Aluja et al 1996). En Comayagua, en un estudio de atrayentes realizado en 2001, trampas activadas con torula tuvieron un promedio de 0.99 MTD (Espinoza 2002).

Literatura Citada

- Aluja, M., H. Celedonio-Hurtado, P. Liedo, M. Cabrera, F. Castillo, J. Guillén y E. Ríos. 1996. Seasonal population fluctuations and ecological implications for management of *Anastrepha* fruit flies (Diptera: Tephritidae) in comercial mango orchards in Southern México. J. Econ. Entomol. (89): 654-667.
- Espinoza, H. R. 1991. Monitoreo de poblaciones de moscas de la fruta en y su control. estudios biológicos y ecológicos. Inf. Tec. 1990 Programa de Diversificación, FHIA, La Lima. pp. 22-27.
- Espinoza, H. R. 2002. Evaluación de atrayentes para hembras de moscas de la fruta en huertos de mango y toronja en Honduras. Inf. Tec. Anual Programa de Diversificación FHIA, La Lima. (En preparación).
- Vásquez, L. A. 2001. Prevalencia y dinámica poblacional de moscas de la fruta en plantaciones de rambután rojo (*Nephelium lappaceum* L.) en la costa norte de Honduras. Inf. Tec. Anual Programa de Diversificación FHIA, La Lima. pp. 21-27.

Cuadro 1. Descripción de las fincas de rambután incluidas en el monitoreo de moscas de la fruta durante el año 2001.

Propietario	Localidad	Área	# de trampas	Observaciones
1. Carlos D. Redondo	Güaimitas, Yoro	10 manzanas 700 plantas/mz	5	Plantación no continua en ladera, mixta con nance, mango y guayaba.
2. Edison Solyeman	Santa Inez	800 árboles	1	Plano, plantación segmentada y mixta con banano y mango.
3. Marcelino Hernández	El Aguacate, Atlántida	< 1 manzana 300 plantas	1	Plantación mixta con aguacate, maracuyá, cítricos y marañón.
4. Jorge Hernández	Las Metalías, Atlántida	< 1 manzana 70 árboles	1	Mezclado en una huerta de cítricos y nance.
5. Roberto Rivera	Pajuiles, Atlántida	< 1 manzana 70 árboles	1	Plantación continua, plana y bordeada por cítricos.
6. Luis A. Orellana (Sucesores)	Puerto Arturo, Atlántida.	17 manzanas	9	Plantación mixta combinada con una gran variedad de árboles frutales. Algunas secciones grandes son continuas.
7. Santos Lagos	Puerto Arturo, Atlántida	< 2 manzanas	1	Finca continua pero mixta con mandarina, mangos, marañones. Terreno plano
8. José Molina	Puerto Arturo, Atlántida	2 hectáreas	2	Finca continua pero bordeada de árboles frutales (cítricos y mango).
9. Benjamin Banegas	Santiago, Atlántida.	10 manzanas	4	Cultivo mixto de mango, aguacate, nance, limones, maracuyá, mazapan. Terreno plano.
10. Mario Amaya	Lancetilla, Atlántida.	20 manzanas	10	Ladera, lotes continuos bastantes frutos nativos alrededor. Rodeado de lotes de mango y Jack Fruit.
11. Julio Bustamante	Lancetilla., Atlántida	4 manzanas	2	Montaña quebrada. Tiene cítricos, mazapanes y banano.
12. Roberto Peralta	San Francisco, Atlántida.	6 hectáreas	3	Cultivo continuo sobre terreno plano. Bordes y alrededores con frutas varias (Cítricos)
13. Ramón Mancía	La Masica, Atlántida.	5 Manzanas	2	Cultivo mixto con Cacao (rambután se usa como sombra). Zona urbanizada muchos árboles frutales alrededor
14. CEDEC/FHIA	Finca en la estación experimental de FHIA, La Masica, Atlántida.	20 árboles en < 1 mz.	1	Terreno plano, plantación continua pero rodeada de diversos frutales (carambola).

Validación de bolsas plásticas en el empaque y almacenamiento de melón cantaloupe.

Héctor Aguilar

Departamento de Poscosecha

Resumen

En experimentos realizados durante la temporada de producción 2000-2001 se determinó que los melones empacados al vacío en bolsa plástica normal de empaque de la empresa productora de melones Montelibano, presentaron porcentajes altos de incidencia de enfermedades, bacterias, áreas hundidas (SDA) suavidad de la pulpa (pérdida de la firmeza), líquido en la cavidad de semilla, concentración de CO₂ a 1.5 % y la de etileno a 3.5 ppm, y altos porcentajes de humedad dentro de la bolsa después de 24 días de almacenamiento a 4 °C con 80-85 % de humedad relativa. Bajo las mismas condiciones fue evaluada la bolsa BJ33; la fruta no presentó enfermedades, ni bacterias, ni líquido en la cavidad de semilla o suavidad de la pulpa, pero se manifestó un 80 % de las frutas con SDA, y concentración de CO₂ a 4.5 % y de etileno a 0.75 ppm (Carbon Dioxide and Ethylene Analyzer Tube of Sensidyne Inc.).

Aunque no se tiene información técnica de las características de ambas bolsas, la BJ33 no permite la acumulación de agua, mantiene una concentración alta de CO₂ y menor concentración de etileno. En cambio la bolsa normal permite baja concentración de CO₂ y alta concentración de etileno. Se concluyó que al mantener bajas concentraciones de humedad, alta concentración de CO₂ y baja o cero concentración de etileno, la incidencia de enfermedades, SDA y líquido en la cavidad de semilla se reduce en el 100 %. Con propósito de mantener la calidad y condición de la fruta se realizaron experimentos con diferentes bolsas plásticas y grados de ventilación, empacando la fruta caliente cosechadas con $\frac{3}{4}$ de despegue y despegue completo.

Introducción

La alta incidencia de enfermedades que se han observado en el campo indujo a los productores de melones y sandías a evaluar nuevos híbridos que presenten tolerancia, el otro motivo por tener nuevos híbridos en producción es la exigencia de los mercados por tener variedad de tamaños en los lotes de compra. Además, los programas de productos específicos para el mercado de Europa han hecho buscar nuevas alternativas para mantener y prolongar la vida de las frutas por más de 25 días. Los nuevos híbridos han presentado comportamiento diferente en poscosecha por lo que se tiene que estudiar la vida de almacenamiento en atmósfera modificada como uno de los factores principales para poder llegar a los mercados de destino con fruta de buena calidad.

Materiales y Métodos

De los resultados obtenidos en los experimentos anteriores fueron seleccionadas las siguientes bolsas plásticas: BNM-44, BNM-20, HDMicro, BJ33-25, BD y, BJ33 y la bolsa normal de empaque de la empresa Montelibano (BNM) como testigo. La fruta fue seleccionada en la mesa de empaque en el grado de color 1 y 2. Los tratamientos fueron repetidos cinco veces con fruta tamaño 12 y distribuidos en un diseño completamente al azar. La fruta fue empacada caliente y almacenada por 30 días a 4 °C. Los datos que se tomaron fueron los siguientes:

Ho = grado de condensación: 0 = No condensación

1 = Algunas gotas en la bolsa plástica

2 = Todo la bolsa plástica cubierto de gotas

3 = Agua acumulada en el fondo de la bolsa

Hongos y Bacterias:

1 = Hongos en el tallo

2 = Hongos en menos del 5 % de la superficie

3 = Hongos sobre el 5 al 20 % de la superficie

4 = Hongos en más del 20 % de la superficie

Firmeza:

1 = Firme

2 = Áreas localizadas, ligeramente suaves

3 = Cáscara ligeramente suave

4 = Suave.

Resultados

En el cuadro 1, se observa que el grado de condensación fue mayor en las BNM-testigo, seguida de las bolsas BNM-20 y HDMicro. En las bolsas BNM-44 y BD se presentó una ligera condensación, lo que provocó el desarrollo de hongos afectando la apariencia general de la fruta. En las bolsas BJ33-25 y BJ-testigo no se presentó condensación.

La fruta en la bolsa BNM-44 y BNM-20 presentó una firmeza entre el 40 al 65%, en cambio la fruta en estado de color verde y amarilla en la bolsa HDMicro presentó el 85.0% y 60.0% de la fruta firme, respectivamente. La bolsa BD con fruta verde presentó el 75.0% de firmeza y con fruta amarilla el 20.0% firme. La fruta empacada en las bolsas BJ33-25 y BJ33-testigo presentó una firmeza del 100.0%. El porcentaje de áreas hundidas (SDA) en la bolsa BJ33-25 fue de 3.0 y 2.0% para la fruta verde y amarilla, respectivamente. Los otros tratamientos presentaron porcentajes mayores al 9.0% de SDA. Se comprobó que la bolsa BJ33-25 y BJ33-testigo no presentaron hongos, observándose el desarrollo de bacterias en 2.7% en fruta amarilla. La mayor suavidad de la fruta se observó en la bolsa BNM, BD y HDMicro con porcentajes del 45.0%, 80% y 40% respectivamente, en cambio la BJ33-25 no se presentó suavidad de la fruta.

El color de la fruta de grado 1 paso a grado 2 en los tratamientos BNM-44, BNM-20, HDMicro y BN-testigo. Los demás tratamientos pasaron de grado color 1 y 2 al grado color 3.

Cuadro 1. Validación de bolsas plásticas para el almacenamiento de melones cantaloupe por un período de 30 días a 4 °C y entre 80 - 85% de humedad relativa

Tratamientos	Ho	Firmeza	SDA	Hongos	Bacterias	Suavidad	Color 2	Color 3
BJ33-25 V	0	100.0a*	3.0d*	0f*	0f*	0e*	100	
BJ33-25 A	0	100.0a	2.0d	0f	2.7e	0e		100
BJ33 Testigo	0	100.0a	9.0c	0f	0f	2.5d		100
HDMicrop V	2	85.0ab	22.2a	52.7a	22.0b	15.0c	100	
BD V	1	75.0b	5.5d	25.0b	5.5e	25.0c		100
BNM 44 ^a	1	65.0c	14.2b	5.2e	8.3d	0e		100
BNM 44V	1	60.0c	19.4ab	9.3d	12.8c	0e	100	
HDMicrop A	2	60.0c	19.4ab	30.5b	11.0c	40.0b		100
BN Testigo	3	55.0d	16.4b	14.3c	3.5e	45.0b		100
BNM 20V	2	55.0d	15.3b	16.0c	13.4c	0e	100	
BNM 20A	2	40.0de	9.5c	8.5d	8.3d	15.0e		100
BD A	1	20.0e	14.4b	16.0c	52.7a	80.0a		100

Resultados expresados como porcentajes de la población real evaluada. V = fruta verde, grado de color 1; A = Amarilla, grado de color 2. **Ho** = grado de condensación: 0 = no condensación; 1 = algunas gotas en la bolsa plástica; 2 = toda la bolsa plástica cubierto de gotas; 3 = agua acumulada en el fondo de la bolsa. **SDA** = áreas hundidas. **Firmeza**: 1 = Firme; 2 = áreas localizadas ligeramente suaves; 3 = Cáscara ligeramente suave; 4 = suave. **Hongos y Bacterias**: 1 = Hongos en el tallo; 2 = Hongos en menos del 5 % de la superficie; 3 = Hongos sobre el 5 al 20 % de la superficie; 4 = Hongos en más del 20 % de la superficie.

*Números seguidos de la misma letra no presentan diferencia significativa (P= 0.05) según prueba de Tukey.

Conclusiones

De los resultados anteriores se concluyó que:

- 1) Para melones empacados a temperatura ambiente (37 °C) sin ser pre-enfriados y luego puestos al almacén refrigerado a 38 °C, en bolsas plásticas con ventilación (20 perforaciones de 0.5 cm de diámetro) mantienen la fruta en mejor condición y calidad que en bolsas no ventiladas.
- 2) Independientemente del tipo de bolsa usada la fruta debe ser empacada en grado color 1 para el Mercado de Europa y $\frac{3}{4}$ de despegue para el Mercado de Estados Unidos.

Referencias

- Brecht, P. E. 1980. Use of controlled atmospheres to retard deterioration of produce. Food Technol. 34(3):45-50
- El-Goorani. M. A. and N. F. Sommer. 1981. Effects of modified atmospheres on postharvest pathogens of fruits and vegetables. Hort. Rev. 3:412-61
- Kader, A. A., Zagory, and E. L. Kerbel. 1989. Modified atmosphere packaging of fruits and vegetables. CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutri. 28:1-30.

Evaluación de la vida de almacenamiento de melones galia empacados con y sin atmósfera modificada.

Héctor Aguilar
Departamento de Poscosecha

Resumen

En diferentes condiciones fue evaluada la forma de empaque de los melones galia en atmósfera modificada para el mercado europeo. Se determinó que independientemente del estado de madurez al momento de cosecha y con pre-enfriamiento rápido los melones no presentan problemas de áreas hundidas (SDA), suavidad de la pulpa, ni presencia de hongos y bacterias. En cambio el melón empacado caliente presentó pérdida de firmeza entre el 47.5 al 88.0 %, frutas con SDA se encontraron entre el 20.0 al 22.9 % y entre el 4% al 25 % con suavidad general de la fruta.

Introducción

Con el desarrollo de nuevos programas de exportación de fruta al mercado europeo la empresa melonera Montelibano del Sur, de Honduras, se ha visto obligada a adoptar tecnologías que le permitan mantener la fruta en buenas condiciones por más de 25 días en almacenamiento y entre los 6 a 8 días de vida de anaquel. Esto se logró por medio de la identificación correcta de los materiales de empaque y de la aplicación de ceras protectoras del pedúnculo, lo que mantiene la fruta a niveles bajos de respiración y con desarrollo mínimo de hongos y bacterias. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento del melón galia en atmósfera modificada, empacado frío y caliente, con $\frac{3}{4}$ de despegue y despegue completo.

Metodología

La fruta fue seleccionada en la mesa de empaque con despegue completo y $\frac{3}{4}$ de despegue. La fruta caliente fue empacada después de realizar el tratamiento de la cera Britex y Lonlife al 3 % en seco. La fruta para ser empacada fría fue colocada en canastas plásticas por 12 horas en el cuarto frío a 10 °C. Los tratamientos fueron los siguientes: a) Fruta con despegue completo, con bolsa, empacada en frío; b) Fruta con despegue completo, con bolsa, empacada en caliente; c) Fruta con despegue completo, sin bolsa, empacada caliente; d) Fruta con despegue completo, sin bolsa, empacada en frío; e) Fruta $\frac{3}{4}$ de despegue con bolsa, empacada en caliente; f) Fruta $\frac{3}{4}$ despegue, con bolsa, empacada frío; g) Fruta $\frac{3}{4}$ de despegue, sin bolsa, empacada en caliente; h) Fruta $\frac{3}{4}$ de despegue, sin bolsa empacada en frío. Se usó la bolsa normal Montelibano haciendo el vacío con aspiradora comercial.

Todos los tratamientos fueron colocados en el cuarto frío por 30 días a 10 °C con 80–85 % de humedad relativa, simulando el envío a Europa. Se usó un arreglo factorial de 2 x 2 x 2 distribuidos en un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones, con tamaño de fruta No 6.

Los datos que se tomaron fueron:

- Ho = grado de condensación: 0 = No condensación
1 = Algunas gotas en la bolsa plástica
2 = Todo la bolsa plástica cubierto de gotas
3 = Agua acumulada en el fondo de la bolsa
- Hongos y Bacterias: 1 = Hongos en el tallo
2 = Hongos en menos del 5% de la superficie
3 = Hongos sobre el 5 al 20% de la superficie
4 = Hongos en más del 20% de la superficie
- Firmeza: 1 = Firme
2 = Áreas localizadas ligeramente suaves
3 = Cáscara ligeramente suave
4 = Suave

Resultados

En el cuadro 1 se presentan los resultados donde las frutas, independientemente del estado de maduración y/o del estado de despegue se comportan mejor dentro de las bolsas cuando la fruta ha sido pre-enfriada. La firmeza es del 100%, no presentan áreas húmedas (SDA), no se detectó presencia de hongos y bacterias. La fruta con despegue completo y $\frac{3}{4}$ de despegue, en bolsa, empacada en caliente presentó firmeza del 22.0% y 22.9%, respectivamente. En cambio, la firmeza de la fruta de despegue completo y $\frac{3}{4}$ de despegue, sin bolsa, empacada en caliente fue del 42.9% y 52.5% respectivamente. SDA únicamente se presentó en los tratamientos con fruta de despegue completo y con $\frac{3}{4}$ de despegue, con y sin bolsa y empacada caliente. Hongos se observaron en fruta empacada caliente sin bolsa con $\frac{3}{4}$ de despegue con 8.4%. Bacterias no se observaron, pero se detectó fruta suave en los tratamientos donde se empacó fruta caliente.

Conclusiones

- El factor de mayor importancia en el manejo poscosecha del melón galia es el pre-enfriamiento previo a ser embarcados.
- El melón galia en cualquier estado de maduración, se mantiene en mejor condición con pre-enfriamiento, y ésta condición y calidad se siguen manteniendo cuando es empacado en atmósfera modificada.

Cuadro 1. Resultados de la evaluación de melones galia en dos estados de maduración, caliente y pre-enfriados, con y sin atmósfera modificada.

Tratamiento	Firmeza	SDA	Hongos	Bacterias	Suavidad
Despegue completo, con bolsa, frío	100	0	0	0	0
$\frac{3}{4}$ despegue, con bolsa, frío	100	0	0	0	0
Despegue Completo, sin bolsa, frío	100	0	0	0	0
$\frac{3}{4}$ despegue, sin bolsa, frío	100	0	0	0	0
Despegue completo, con bolsa, caliente	22.0	22.9	0	0	4.2
$\frac{3}{4}$ despegue, con bolsa, caliente	22.9	22.9	0	0	4.2
Despegue completo, sin bolsa, caliente	42.9	20.8	0	0	
$\frac{3}{4}$ despegue, sin bolsa, caliente	52.5	20.8	8.4	0	25.0

Resultados expresados como porcentajes de la población real evaluada. Ho = grado de condensación: 0 = no condensación; 1 = algunas gotas en la bolsa plástica; 2 = todo la bolsa plástica cubierto de gotas; 3 = agua acumulada en el fondo de la bolsa. SDA = áreas hundidas. Firmeza: 1 = Firme; 2 = áreas localizadas ligeramente suaves; 3 = Cáscara ligeramente suave; 4 = suave. Hongos y Bacterias: 1 = Hongos en el tallo; 2 = Hongos en menos del 5% de la superficie; 3 = Hongos sobre el 5 al 20% de la superficie; 4 = Hongos en más del 20% de la superficie.

Referencias

- Brecht, P. E. 1980. Use of controlled atmospheres to retard deterioration of produce. Food Technol. 34(3):45-50
- El-Goorani. M. A. and N. F. Sommer. 1981. Effects of modified atmospheres on postharvest pathogens of fruits and vegetables. Hort. Rev. 3:412-61
- Kader, A. A., D. Zagory, and E. L. Kerbel. 1989. Modified atmosphere packaging of fruits and vegetables. CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutri. 28:1-30.
- Smith, S., J. Geeson, and J. Stow. 1987. Production of modified atmospheres in desiduous fruits by the use of films and coatings. HortScience 22:772-776.