



FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA

PROGRAMA DE DIVERSIFICACION

**INFORME TECNICO
1991**

La Lima, Cortés, Honduras

Apdo. Postal 2067 * San Pedro Sula, Honduras * Tel. (504) 56-2078, 56-2470 * Fax: (504) 56-2313

FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA
FHIA

PROGRAMA DE DIVERSIFICACION

INFORME TECNICO 1991

La Lima, Cortés

Febrero 1992

RESUMEN

Tres experimentos fueron terminados en 1991, uno en mango, uno en pimienta negra y uno en ornamentales. Dos experimentos, uno en palmito y otro en mango tienen resultados parciales. Dos estudios más fueron establecidos este año para un total de 14 investigaciones del Programa de Diversificación. Este año se rebajo el ritmo en ornamentales y se puso énfasis en yuca.

MANGO: El gran logro del año es la integración de comercializadores y exportadores de mango. Se hizo una exportación de 15,000 cajas para Europa, el triple de la exportación del año pasado en una forma comercial. En el experimento de control de antracnosis se descubrió el potencial de toxinas biológicas contra el hongo, una alternativa nueva. Se hicieron pruebas de post-cosecha en mango con mejores resultados en 10 y 12°C de almacenamiento. Los mangos tratados en agua caliente (46°C) se maduraron más tarde.

PIMIENTA NEGRA: En 1991 el estudio de propagación rápida con hormonas indicó la mejor combinación de 40 ppm de ANAA y 60 ppm de AIB. Usando esta tecnología se propagaron 70,000 plantas en 1991 y se superó una limitante en este proyecto. Se estima una superficie sembrada de 50 manzanas con unas 5 de ellas iniciando producción en 1991. En abril 1992 se espera 26 Mz en producción. Se hizo un nuevo experimento de fertilización.

PALMITO: Se cosechó la palma real 13 meses después de la siembra. El pejobaye y euterpe todavía no están con tamaños cosechables. Los resultados indican la precocidad y la factibilidad de la palma real como palmito. Pejobaye y euterpe tienen las ventajas de la producción de rebrotes. Se espera cosechar Pejobaye en marzo 1992.

OTROS CULTIVOS: En Piña se hicieron varios estudios de pos-cosecha y se concluyó de que la variedad Azucarón podría ser mejor almacenada a 8°C pero existen las posibilidades de problemas fisiológicos como la traslucidez de la pulpa.

En cítricos, el Jardín clonal de cítricos que posee la FHIA en Guaruma tiene 37 líneas de árboles. El Elisa-test para verificar la virosis de tristeza en el Banco de Germoplasma proporcionó solamente resultados negativos, es decir, el Banco está libre de Tristeza. En el huerto de toronjas (*Citrus paradisi*) de Frutas Tropicales ubicado en la cercanía de La Ceiba, se comenzó a evaluar la enfermedad de mancha grasosa en base a datos meteorológicos, fenológicos y con el apoyo de trampas de esporas para lograr una curva epidemiológica. Se están probando una serie de fungicidas tanto sistémicos como protectores.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA: Se impartió un curso de mango, un seminario en pimienta negra y un seminario en diversificación. Se hizo un día de Capataces y una gira campestre para pimienta negra.

Se publicó una segunda edición del libro "Evaluación de 25 cultivos con perspectivas para Honduras".

Se ha brindado asesoría por FHIA y FPX para la producción del Helecho de Cuero con fines de exportación, a través de una cooperativa de campesinos ubicados en las cercanías del Lago de Yojoa.

Conclusiones

El Programa de Diversificación ha logrado iniciar las nuevas industrias de mango y pimienta negra como cultivos agrícolas de exportación rentable. El potencial de palmito se presenta como una alternativa de exportación. Los resultados podrán indicar un nuevo proyecto de inversión en palmito y rambután. En cítricos y otros cultivos siguen con asistencia técnica para el mejoramiento de estos cultivos.

CONTENIDOS

	PAGINA
RESUMEN.....	I
I. INVESTIGACION	
MANGO	
Inducción de la floración en Mango Haden.....	1
Efecto de la poda en la producción de mango y la influencia en las poblaciones de maleza y su control en Comayagua, Honduras.....	5
Control de antracnosis de mango.....	10
Efectos de Sistemas de enfriamiento (embolsado antes o después de enfriado) y Tratamientos con cera sobre la calidad de Mangos bajo Almacenamiento a Largo Plazo.....	13
ORNAMENTALES	
Efectos sobre el rendimiento y la calidad de las flores tropicales <i>Alpinia</i> y <i>Heliconia</i> bajo diferentes tipos de sombrero en Guaruma I, La Lima, Honduras.....	16
Efectos de la densidad de siembra en la reducción del tamaño de las flores de <i>Alpinia purpurata</i>	19
Respuesta de la orquídea <i>Rhyncolaelia digbyana</i> a dos zonas climáticas de Honduras.....	20
PALMITO	
Efectos de poblaciones y niveles de nitrógeno sobre el crecimiento, rendimiento y calidad de tres especies de palmas	21
PIMIENTA NEGRA	
Comprobación de dosis de ANAA y AIB para inducción de raíces en Pimienta Negra (<i>Piper Nigrum</i> L.).....	26

	PAGINA
OTROS CULTIVOS	
Efectos del tratamiento con cera sobre almace- namiento de la piña hondureña local (Azucarón).....	28
Elisa-Test para el Banco de Germoplasma de Cítricos contra tristeza.....	35
Estudio Epidemiológico de la Enfermedad Causante de la Mancha Grasosa (<u>Mycosphaerella citri</u>) en Toronjas (Citrus Paradisi) en la zona de La Ceiba.....	37
 II. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA	
A. Logros Principales.....	44
B. Proyectos y Asesorías.....	44
C. Publicaciones.....	45
D. Contactos.....	46
 III. Anexos: Datos de clima - Estación Las Liconas, Comayagua, Honduras. 1987, 1988, 1989, 1990, 1991.	

INDICE DE CUADROS

		PAGINA
Cuadro 1:	Resumen en diferentes meses a la inducción de floración de mango Haden sobre la producción para los años 1987, 1988, 1989 y 1990 en Comayagua, Honduras.....	2
Cuadro 2:	Número de frutos por árbol para la inducción a floración en Comayagua para los meses de agosto a diciembre y los años 1987 - 1990...	4
Cuadro 3:	Comportamiento de árboles de Mango después de la poda, Las Playitas, Comayagua, Diciembre 1990.....	6
Cuadro 4:	Especies de malezas comunes en plantación de mango, antes de la aplicación de tratamiento para su control, Las Playitas, Comayagua 1991.....	7
Cuadro 5:	Control de malezas en mango después de poda en Las Playitas, Comayagua.....	7
Cuadro 6:	Producción de fruta en árboles de mango con poda y sin poda, Las Playitas, Comayagua....	8
Cuadro 7:	Costos y valor de producción de árboles con poda y sin poda con diferentes tratamientos de control de malezas en mango, Las Playitas, Comayagua.....	9
Cuadro 8:	Efectos del tratamiento de agua caliente en el control de la antracnosis en mango.....	11
Cuadro 9:	Efectos de agua caliente del control de agentes biológicos en la reducción de la antracnosis en mango.....	12
Cuadro 10:	Número de flores comerciales de Alpinia y Heliconia cosechadas por hectárea bajo sombra de Palma Africana en Guaruma 1, La Lima 1991.....	17
Cuadro 11:	Altura promedio en cm. por parcela de Alpinia purpurata CV. Eileen McDonald tomada 6 meses después del trasplante, Febrero 4, 1991.....	19

Cuadro 12:	Porcentaje de plantas con flores y número de brotes de orquídea <i>R. digbyana</i> , Siguatepeque, Honduras, Abril 1991.....	20
Cuadro 13:	Tratamientos (densidades y niveles de Nitrogeno) en la comparación en Pejibaye, Euterpe, Palma Real, La Lima, 1991.....	22
Cuadro 14:	Peso bruto y peso removido del campo de la masa aérea, peso neto, longitud y diámetro de la parte útil de Palma Real en las tres densidades; Guaruma, La Lima, 1991.....	23
Cuadro 15:	Costos de la producción de palma real en Guaruma I, La Lima 1990 - 1991.....	25
Cuadro 16:	Dosis evaluados de Acido Alfanaftalenacético e Indolbutírico en la inducción de raíces en Pimienta negra, Finca Daisy, La Esperanza, Tela, Honduras, 1991.....	27
Cuadro 17:	Características de las frutas de piña azúcaron en Honduras después de cada semana de almacenamiento, La Lima, Honduras 1991...	30
Cuadro 18:	Resumen de características de la fruta de piña azucarón en Honduras en el momento de sacarlas del cuarto frío (8°C) después de cuatro semanas de almacenamiento y tenerlas en el anaquel de 5 días en 20°C. La Lima, Honduras.....	31
Cuadro 19:	Características de piña azucarón de Yure y Agua Azul en Honduras después de cada semana de almacenamiento. 1991.....	33
Cuadro 20:	Características de piña azucarón de Honduras en con cera y sin cera. La Lima, Honduras 1991.....	34
Cuadro 21:	Severidad de mancha grasosa después de aplicar diferentes fungicidas (Proyecto 1). La Ceiba, Honduras. 1991.....	39
Cuadro 22:	Severidad de mancha grasosa después de aplicar diferentes fungicidas (Proyecto 2). La Ceiba, Honduras. 1991.....	39

Cuadro 23:	Registros de las trampas de esporas para mancha grasosa. La Ceiba, Honduras. 1991....	40
Cuadro 24:	Datos pluviométricos y humedad relativa por mes. La Ceiba, Honduras 1991.....	40
Cuadro 25:	Datos de incidencia de mancha grasosa de lecturas semanales. Proyecto 1. La Ceiba, Honduras. 1991.....	41
Cuadro 26:	Datos de incidencia de mancha grasosa de lecturas semanales. Proyecto 2. La Ceiba, Honduras. 1991.....	41
Cuadro 27:	Efectividad de fungicida y porcentaje de control contra mancha grasosa. La Ceiba, Honduras. 1991.....	42
Cuadro 28:	Porcentaje de defoliación y número de hojas emergidas de mancha grasosa. La Ceiba, Honduras. 1991.....	43

Indice de Figuras

Figura 1:	Promedio de frutas de 10 árboles por varios meses con aplicaciones de nitrato de potasio mas flowerset. Comayagua, Honduras, 1991....	3
-----------	---	---

Título: Inducción de la floración en mango Haden

Código: DIV87-01

Responsables: Panfilo Tabora, Teofilo Ramirez

Objetivos:

- a) Inducir la floración de mango "Haden" durante los meses de agosto-diciembre.
- b) Incrementar la exportación de mango a través de la adopción de la técnica de la inducción a floración y hacer pruebas comerciales de exportación a Europa.
- c) Delinear la capacidad futura de exportación de mango durante los meses de enero - mayo.

Materiales y Metodos: Se seleccionó una finca joven (10 años) en Las Playitas, Comayagua empezando las aplicaciones en agosto 1987. Se aplicaron fungicidas contra antracnosis con alternación de Benlate y Dithane con un ciclo de 14 días. Se fertilizaron con 20-15-6 NPK usando 1 Kg/árbol una vez al año.

Metodología:

- 1) Selección de árboles útiles. Se seleccionaron quince árboles útiles para cada mes de tratamiento, estos árboles tenían yemas terminales bien desarrolladas y hojas fisiológicamente maduras.
- 2) Dosis de Aspersión. Los árboles seleccionados para cada mes se asperjaron con la solución de Nitrato de Potasio/flowerset al 4%. y 96% de agua (80% Nitrato de Potasio y 20% flowerset), aproximadamente 3 galones por árbol de 10 años de edad.
- 3) Cobertura. La aplicación fue uniforme y la solución aplicada follaje llegó al punto de goteo. Los árboles tenían un período de cinco horas sin lluvia después de la aplicación de la solución.

El diseño experimental fue un bloque completo al azar de 15 repeticiones. La unidad experimental fue un árbol. Para este experimento los tratamientos fueron la aplicación de una solución de Nitrato de Potasio (KNO_3) con flowerset en 5 meses distintos entre el 15 - 20 de agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre respectivamente.

Se contaron las frutas pegadas (5 cm diámetro) para los datos de producción en el año. El experimento fue repetido por 4 años consecutivamente en los mismos bloques, bajo las mismas condiciones.

Resultados y Discusión: El fruto tratado fue cosechado entre febrero y abril. En el lote experimental se colectaron datos por

cuatro años consecutivos cuyos resultados han servido como base para las recomendaciones comerciales.

Se pudo observar un cambio fisiológico en las plantas del lote experimental después de la primera inducción (1987) ya que en los años siguientes hubo un incremento de frutos producidos en los mismos árboles (respuesta positiva a la inducción).

El Cuadro 1 muestra los datos con un promedio de 10 árboles para cada mes (tratamiento) en cada año. Puede observarse que hay diferencias del rendimiento entre los meses y cada año. Las aplicaciones de diciembre y octubre registraron mayores rendimientos seguida por la de noviembre. La aplicación de agosto fue la menor. En 1988 se registró un mayor rendimiento y en 1987 fue menor.

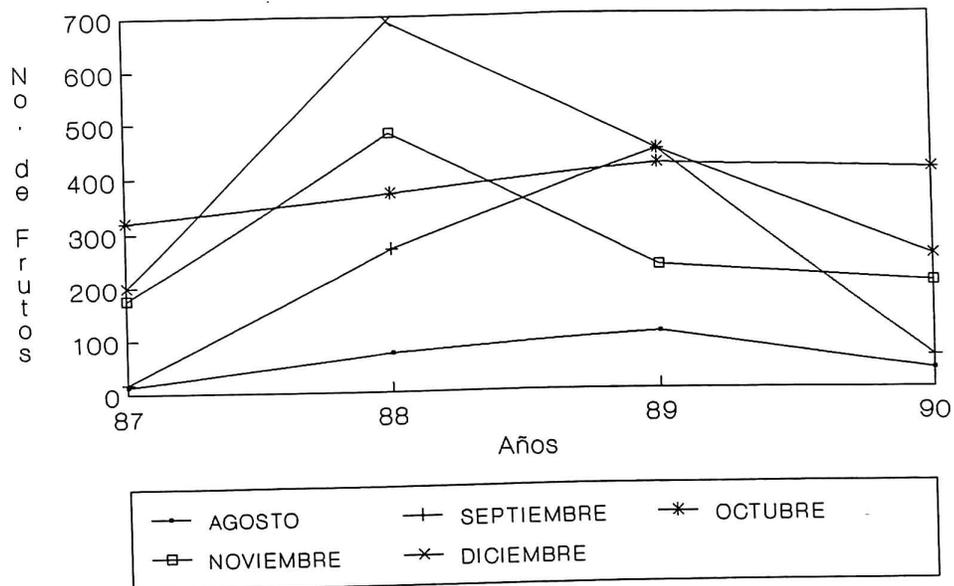
Cuadro 1. Efecto en diferentes meses a la inducción de floración de mango Haden sobre la producción para los años 1987, 1988, 1989 y 1990, número promedio de frutas por árbol. Comayagua, Honduras, 1991.

Meses	1987	1988	1989	1990	Total
Ago.	14	74	107	35	230
Sept.	18	270	445	60	793
Oct.	321	371	419	407	1518
Nov.	177	481	232	200	1090
Dic.	199	690	445	250	1584
TOTAL	729	1886	1648	952	

1 Los números seguidos con las mismas letras no tienen significancia estadística dentro de la misma columna.

La figura 1 muestra graficamente los mismos promedios. Puede observarse que en la producción de las frutas para el mes de octubre en varios años es más estable, en comparación con los otros meses. Para confirmar esto, realizamos análisis de estabilidad para verificar cual de los meses está más estable estadísticamente hablando. Entonces, podemos recomendar a los productores en cual mes ellos pueden aplicar KNO_3 con flowerset para obtener mayor producción de mango consistentemente.

Figura 1. Promedio de frutas de 10 árboles por varios meses con aplicaciones de nitrato de potasio mas flowerset. Comayagua, Honduras, 1991.



En términos de estadística, un tratamiento es más estable bajo varias condiciones ambientales por lo que tiene un promedio de producción más alto, tiene un coeficiente de regresión igual a 1 y finalmente, la desviación de regresión resulta lo más pequeño posible.

El Cuadro 2 muestra los parámetros de estabilidad. Observese que el mes de octubre tiene un promedio muy alto (379), con un coeficiente de regresión de 0.3 y la desviación de regresión de 1844.22. Por consecuencia podemos decir que en base a 4 años de información sobre la aplicación de KNO_3 , en el mes de octubre, se produce más mangos independientemente del efecto de los años en comparación con los otros meses.

Cuadro 2. Parámetros de estabilidad para 5 tratamientos (meses) probados en 4 años para la inducción de floración en mango. Comayagua. Honduras.

Meses	x^1	b^2	d^2ij^3
Octubre	379.20	0.30	1844.22
Diciembre	379.20	1.90	9901.04
Noviembre	272.75	1.10	8313.27
Septiembre	198.45	1.50	16788.25
Agosto	57.00	0.32	204.19

1 X= Promedio de 10 árboles

2 b= Coeficiente de regresión

3 d^2ij = desviación de regresión

Se puede ver el incremento de producción en 1988 y 1989, pero en el año de 1990 se produjo una reducción en el rendimiento de frutos por árbol, lo cual se debió a las observaciones de antracnosis en las flores y frutos. En noviembre de 1990 se puede ver mayor precipitación favorable para el desarrollo de hongos (Anexo 1-4). La precipitación en noviembre registró 10 días con lluvia en comparación con 0 y 9 días en 1988 y 1989 respectivamente.

Conclusiones:

- 1) Los resultados muestran una respuesta positiva a la inducción de floración de los mismos árboles para el año siguiente debido que las plantas son sometidas a un ciclo fisiológico programado por la inducción a floración.
- 2) Recomendamos a los productores que en base a 4 años de información, el mes de octubre es el más apropiado para la aplicación de KNO_3 con flowerset.
- 3) La inducción a floración es una alternativa para que el país pueda exportar mango durante los meses de febrero a mayo, época en que los precios del mercado internacional son más atractivos. La producción natural de mango Haden en Honduras ocurre durante los meses de junio, julio y agosto.

Título: Efecto de la poda en la producción de mango (Mangifera indica L) y la influencia en las poblaciones de malezas y su control en Comayagua, Honduras.

Código: DIV90(88)-07

Reponsables: H. Aguilar, D. Portillo, P. Tabora.

Objetivos:

1. Determinar el efecto de la poda en el comportamiento productivo del mango.
2. Determinar la influencia de la poda sobre el crecimiento y desarrollo de la malezas.
3. Evaluar el efecto de herbicidas sobre las poblaciones de malezas.

Materiales y Métodos: El estudio se inició en marzo-abril de 1988 en Las Playitas, Comayagua, en la plantación de mango de la variedad Haden rojo con 26 años de edad propiedad de la Sra. Georgina de Valle.

Los tratamientos se distribuyeron en un diseño de parcelas divididas con un arreglo de bloques completos al azar con tres repeticiones para ser sometidos a análisis económico y de varianza. Los tratamientos que formaron las parcelas mayores consistieron en el sistema de poda, el cual se aplicó en forma de trapecio separando las capas entre 2.0 - 2.5 metros en la inferior y de 3.0-4.5 metros en la parte superior; la poda se efectuó entre marzo-abril para obtener alto porcentaje de hojas maduras en el siguiente ciclo. Cada parcela la formaron 25 árboles con 9 árboles útiles. En la poda se usaron escaleras y machetes.

Tratamientos: Control de malezas formaron las parcelas menores consistieron en:

- 1) Round Up 1.0 lt/ha + (Treflan 2 lt/ha + Gramoxone 1.0 lt/ha). El Round Up fue aplicado en 80 litros/ha de agua con boquilla 8001 sobre toda la cobertura vegetal. La combinación de Treflan más gramoxone se aplicó 30 a 35 días después del Round Up en un volumen de agua de 120.0 lts/ha con boquilla de 8002.
- 2) Round Up 1.0 lt/ha (gramoxone 1.0 lt/ha). El Round Up fue aplicado igual que el tratamiento número 1. El Gramoxone fue aplicado cuando las malezas alcanzaron una altura entre 8.0 a 10.0 cm; en un volumen de 80 litros de agua con boquilla de 8002.

Datos a tomar: Los datos a tomar antes de la aplicación de los tratamientos fueron: Muestras de suelo, muestras foliares del cultivo y muestras de las poblaciones de malezas para su clasificación.

Datos a tomar después de aplicar tratamientos en los árboles de mango: número de brotes, número de hojas en un tallo al azar (diez muestras por lado cardinal), longitud y ancho de hoja número 5-7 de cada tallo muestreado y producción de frutos (número de frutos).

En las malezas se tomaron datos de: número de malezas por tratamiento, porcentaje de control, frecuencia de aplicación y especies tolerantes a herbicidas.

Resultados y Discusión: Durante 1988 se obtuvieron resultados relacionados al comportamiento fenológico de los árboles después de la poda. En cuanto al número de rebrotes se observó una mayor longitud en los árboles podados en comparación de árboles no podados, esto indica que la poda es un estímulo para que las yemas latentes entren en actividad e inicien el alargamiento celular. En cuanto al número y ancho de la hojas fue mayor en los árboles sin poda, pero la longitud fue mayor para las hojas de árboles podados (Cuadro 3).

Cuadro 3. Comportamiento de árboles de mango después de la poda. Las Playitas, Comayagua, Honduras, Diciembre 1990.

	Rebrotos ²		Número	Hojas ³	
	Número	Longitud		Longitud	Ancho
Con Poda	304	24.8	12	18.5	5.0
Sin Poda	89	19.9	14	15.3	5.6

1 Datos promedios de 21 muestras por árbol.

2 Rebrotos por árbol.

Durante 1989 y el siguiente año de la poda los rebrotes en los árboles podados fueron raleados, dejando los rebrotes que tuvieron crecimiento horizontal y una distribución equilibrada y uniforme con respecto al tronco.

Los árboles fueron asperjados con solución de hormonas inductoras de floración, obteniéndose una floración desuniforme, debido a que las hojas presentaron una madurez fisiológica también desuniforme, respondiendo únicamente las ramas maduras que no fueron podadas.

Las poblaciones de malezas encontradas antes de establecer los tratamientos se presentan en el siguiente Cuadro 4.

Cuadro 4. Especies de malezas comunes en plantación de mango, antes de la aplicación de tratamiento para su control, Las Playitas, Comayagua, Honduras, 1991¹.

Nombre Común	Nombre Científico
Horqueta	<i>Paspalum saccharoides</i> Neese y Ti
Verbena Negra	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (L. C. Rich) Vahl
Dormilona	<i>Mimosa pudica</i> L.
Coyolillo	<i>Cyperus diffusus</i> Vahl
Cortadem	<i>Scleria pterota</i> Presl.
Mozote	<i>Cenchrus echinatus</i> L.
Cola de zorro	<i>Chloris radiota</i> (L.) Sw.
Papagallo	<i>Blechum pyramidatum</i> (Lam) Urban
Alacrán	<i>Cyathula achyranoides</i> H.B.K.
Talcualtuste	<i>Trichaene insularis</i> (L.) Nees.

1 Población obtenida de 12 muestras al azar en total de parcela experimental.

Con respecto al control de malezas, el tratamiento con Round Up a 1.0 lt/ha seguido de la combinación de gramoxone 1.0 lt/ha y treflan 2.0 lt/ha proporcionó el mejor control de malezas, manteniendo el área limpia por 75 días en la época seca y 59 días durante épocas lluviosas (Cuadro 5). El tratamiento Round Up seguido de aplicaciones de gramoxone fue eficiente en épocas secas con un 70% del área limpia. El tratamiento con chapia permitió una cobertura viva, realizándose una chapia cada dos meses.

Cuadro 5. Control malezas en mango después de poda en Las Playitas, Comayagua, Honduras. 1991.

Tratamiento	% Control malezas ¹		Aplicación frecuencia en días
	seco	lluvioso	
1 ²	89	77	75
2	70	56	49
3	14	33	60

1 Promedios de 4 muestras al azar/tratamiento de época seca y lluviosa.

2 1 = Round-up 1.0 lt/ha (Treflan 2.0 l/ha + Gramoxone 2.0 lt/ha)

2 = Round-up 1.0 lt/ha (Gramoxone 2.0 l/ha)

3 = Chapia Manual (Control)

En cuanto a producción se observa en el Cuadro 6 que en el primer año únicamente en los árboles podados respondieron las ramas viejas que no se podaron, en cambio los árboles sin poda presentaron una producción superior, aunque su potencial es mayor, se ve limitados a producir debido a que el mayor porcentaje de ramas son inhibidas a producir por el autosombreamiento que producen ramas superiores que son las únicas que producen por recibir el mayor número de horas de luz.

Cuadro 6. Número y rendimiento de fruta en árboles de mango con poda y sin poda. Las Playitas, Comayagua, Honduras. 1991

Tratamiento	Número y Peso de Frutas/año ²					
	1988		1989		1990	
	Número	gr/fruto	Número	gr/fruto	Número	gr/fruto
Con Poda	51	230.0	105	227.00	422	278.00
Sin Poda	419	216.0	754	221.00	614	229.00

1 Peso de fruto promedio de una muestra de 20 frutos al azar.

En Cuadro 7, se presenta los costos y valores de producción, donde los árboles podados tienen un menor ingreso debido a que no todas sus ramas producen fruta pero se observa la tendencia a incrementar su producción a medida madura las ramas y se efectúan los tratamientos de inducción y control de enfermedades pos-inducción. Los árboles no podados tienen una mayor producción y un mayor ingreso observándose que los árboles que producen mayor cantidad de frutas son los que están en los bordes o límites y los que están en la parte central del área presentan muy poca o ninguna producción.

El costo de cada tratamiento para el control de malezas se encuentra según el producto, pero en mango la malezas representan muy poca o ninguna competencia si son de crecimiento anual, debido a que el sistema radicular del mango es profundo fasciculado y tiene una área en radio muy amplia.

Cuadro 7. Costos y valor de producción de árboles con poda y sin poda con diferentes tratamientos de control de malezas en mango. Las Playitas, Comayagua, Honduras. 1991.

Tratamiento	Costo/trat Lps/ha/año	Costo/trat Acumulado Lps/ha/año ³	Valor Producción ⁴ 1990	Lps/ha 1991
Con poda: ²	120.00		232.00	937.00
Control 1 ⁵	820.00	940.00	-708.00	- 3.00
Control 2	930.00	1050.00	-818.00	-113.00
Control 3	840.00	960.00	-728.00	23.00
Sin Poda:	-----	-----	1675.00	1364.00
Control 1 ⁵	820.00	820.00	855.00	544.00
Control 2	930.00	930.00	745.00	434.00
Control 3	840.00	840.00	835.00	524.00

- 1 Poda Realizada por cuatro hombres por día a un valor de Lps. 10.00 cada uno (3 días/ha) sin incluir costo de equipo (machete, lima).
- 2 Costo por tratamiento acumulado según frecuencia aplicación, poda, acarreo de agua.
- 3 Valor de producción según venta de fruta en mercado local y de exportación valor promedio Lps.0.60/fruta.
- 4 1 = Round-up 1.0 lt/ha (Treflan 2.0 lt/ha + Gramoxone 2.0 lt/ha)
2 = Round-up 1.0 lt/ha (Gramoxone 2.0 lt/ha)
3 = Chapia Manual (Control)

Conclusiones:

1. La poda es beneficiosa para plantaciones muy viejas debido a que renueva la estructura de producción.
2. Los rendimientos tienden a aumentar a medida que las ramas maduran fisiológicamente, necesitándose cuatro años para recuperar su producción normal.
3. En árboles podados se obtienen frutos de mayor tamaño y apariencia (color y forma) que en árboles sin poda.
4. Las malezas no causan daños altamente competitivos si son anuales, de ser perennes es recomendable su eliminación.

TITULO: Control de la antracnosis de mango.

CODIGO: PRO-9102

RESPONSABLES: Dra. Gloria C. Molina

OBJETIVOS: Evaluar agua caliente y otras alternativas en el control de la antracnosis en poscosecha.

Materiales y Métodos: Agua caliente: En tiempo de cosecha, 360 frutas con casi el mismo tamaño fueron seleccionadas. Las frutas fueron llevadas al laboratorio de Patología para hacer los tratamientos de agua caliente. Las frutas fueron divididas en tres grupos para un tratamiento de temperaturas: 45, 50 y 55° C. Cada grupo mas adelante fue dividido en tres por los tres tiempos de sumersión: 5, 10 y 15 minutos. Las frutas tratadas fueron empacadas en cajitas con 10 frutas por caja. Ellas fueron almacenadas en cuartos de maduración a 12° C.

Control biológico: Los organismos usados fueron aislados de frutas que no mostraron ningun síntoma de antrancnosis. Los organismos fueron entonces inoculados medios líquidos y la toxina fue extraída. Las diferentes toxinas fueron diluídas en agua para obtener una concentración de 50 mg/l. Mangos de aproximadamente el mismo tamaño , seleccionados cuidadosamente y libres de daños fueron usados para este estudio. Una parcela de 40 frutas fueron usados para cada tratamiento. Las frutas fueron sencillamente sumergidas completamente por 10 minutos en las soluciones de toxina. Despues del tratamiento, fueron secadas al aire libe y empacadas en grupos de 10 por cada caja. Las cajas con las frutas tratadas fueron almacenadas a 12°C. Se les hicieron observaciones a las frutas 12 días despues de cada tratamiento.

En ambos experimentos se tomaron información sobre el número de frutas con antracnosis en cada temperatura y tiempo de sumersión. La observación fue hecha 21 días después de los tratamientos.

Resultados: En el Cuadro 8 muestra los efectos de temperatura y tiempo de la sumersión en la reducción de la antracnosis. Los resultados indican que hay diferencias significativas en el número de las frutas contaminadas en las distintas temperaturas estudiadas.

A 45°C, 5 y 10 minutos de sumersión, un 50% de las frutas son afectadas. A medida que la sumersión incrementa a 15 minutos, solo un 10% de las frutas mostraron infección de antracnosis. No se observó ninguna diferencia significativa en las frutas tratadas a 55°C para 10 y 15 minutos comparados con control pero 5 minutos si tuvo menor control. A esta temperatura, la cáscara de las frutas han sido dañadas por el calor, por lo tanto fueron más susceptibles a la infección.

Un buen control de la enfermedad fue logrado a 50°C, sin tomar en consideración del tiempo de la sumersión usada.

Cuadro 8. Efectos del tratamiento de agua caliente en el control de la antracnosis en mango. La Lima, Honduras 1991.

Temperatura	Tiempo de sumersión (min)	Número de frutas contaminadas	% frutas contaminadas
Control	—	27	67.5 c ¹
45	5	20	50.0 c
	10	20	50.0 c
	15	4	10.0 a
50	5	3	7.5 a
	10	2	5.0 a
	15	2	5.0 a
55	5	14	35.0 b
	10	23	57.5 c
	15	24	60.0 c

1 Las figuras seguidas por las mismas letras no son estadísticamente diferentes a un nivel DMRT.05.

En la presente, el tratamiento de agua caliente es la única técnica aceptable para tratar mangos para exportar. No hay duda que esto reduce la incidencia de la antracnosis en tránsito y almacenamiento. Sin embargo, esto tiene desventajas las cuales pueden dañar la fruta cuando no es hecho apropiadamente. En búsqueda de un método de control alternativo, se han hecho estudios preliminares usando toxinas extraídas de organismos potenciales para reducir la incidencia de antracnosis en mango.

Cuadro 9 muestra la comparación del número y el porcentaje de las frutas contaminadas en toxina y las frutas en tratamiento de agua caliente. No se observaron diferencias significativas. Igualmente, no existen diferencias en las 3 toxinas usadas. El número y el porcentaje de las frutas contaminadas son significativamente diferentes del control.

Cuadro 9. Efectos de agua caliente y control de agentes biológicos en la reducción de la antracnosis en mango. La Lima, Honduras. 1991

Tratamientos	Número de frutas afectadas	Porcentaje de frutas afectadas
Control	24	60.0 a ¹
50°C, 10 min.	2	5.0 b
Ps toxina	2	5.0 b
T toxina	2	5.0 b
P toxina	3	7.5 b

1 Las figuras seguidas por las mismas letras no son estadísticamente diferentes a un nivel DMRT.05.

Título: Efectos de sistemas de enfriamiento (embolsado antes o después de enfriado) y tratamientos con cera sobre la calidad de mangos bajo almacenamiento a largo plazo.

Código: PCo-91-07

Responsable: A. Medlicott, T. Salgado.

Objetivos: Determinar los Efectos de tratamientos con cera en combinación con empaque al vacío antes o después del enfriamiento.

Resultados y Discusión: Estos ensayos se llevaron a cabo como parte de un contrato de estudio, por lo tanto no se presentan ni la metodología ni los datos pero si se presenta este resumen de lo que se encontró así como las conclusiones.

Todo el propósito del estudio fue desarrollar técnicas de post-cosecha para mantener una vida de almacenamiento del mango de hasta cuatro semanas con una subsecuente vida de anaquel de cinco a siete días.

Los tratamientos en que se usaron bolsas de polythene (atmósfera modificada) y cera retardaron la maduración durante cuatro semanas de almacenaje, aunque su efecto fue reducido cuando el embolsamiento se llevó a cabo después del enfriamiento inicial.

El embolsamiento produjo un descoloramiento gris en la cáscara de la fruta, que se volvió más aparente después que la fruta fue transferida a condiciones de vida de anaquel. Esta descoloración de la fruta embolsada también fue incrementada en la fruta que se trató con cera. Las pruebas con bolsas de 0.5 y 1.0 milésimas de pulgada de espesor mostraron niveles reducidos de maduración en almacenamiento, pero resultaron en fruta con la cáscara gris.

El haber encerado la fruta con Brogdex #510 ó 1% Semperfresh sin bolsas redujo la tasa de maduración con muy poca diferencia entre las dos ceras; la fruta mostró maduración completa cuando se transfirió a condiciones de vida de anaquel.

Se hicieron pruebas para determinar los efectos del tratamiento de agua caliente contra la mosca de la fruta (46°C por 90 minutos) sobre los efectos en el almacenamiento. En general, la fruta no mostró diferencias en la calidad comparada con la que no sufrió este tratamiento.

La atmósfera controlada (AC) a 5% de oxígeno y 5% de CO₂ retardó el proceso de maduración comparada con la fruta expuesta al aire y continuó hasta madurar con buena calidad al transferirlos a condiciones de vida de anaquel.

Los ensayos con tratamiento de agua caliente y atmósfera controlada (AC) indicaron que el tratamiento con agua caliente parece reducir la tasa de maduración hasta el punto donde la fruta almacenada que había sido tratada con agua caliente y (AC) falló en madurar cuando fue transferida a condiciones de vida de anaquel. La fruta que fue tratada con agua caliente sin (AC) maduró normalmente.

Estudios sobre temperaturas de almacenamiento mostraron que 10°C redujeron la maduración comparado con 12°C y los efectos de los tratamientos con ceras se mejoraron a baja temperatura. Las frutas almacenadas a 12°C y 10°C maduraron normalmente cuando fueron transferidas a condiciones de vida de anaquel. El almacenamiento a 8°C restringió la maduración pero produjo fruta de pobre calidad cuando se transfirió a condiciones de vida de anaquel.

El tamaño de la fruta parece no tener efecto en la tasa de maduración y el tratamiento con cera parece ser satisfactorio en ambos tamaños de las frutas. Las frutas de árboles jóvenes maduraron más rápido que aquellas de árboles viejos.

Las frutas de cosechas sucesivas del mismo huerto mostraron aumentos en las tasas de maduración durante cuatro semanas de almacenamiento a 12°C. La tendencia general indicó que la tasa de maduración aumentó a través de toda la estación aunque el nivel de madurez después del almacenamiento de un huerto recién cosechado fue más bajo que aquella de la última cosecha del huerto previo. Los efectos inhibidores de Semperfresh sobre la maduración se encontró que disminuyen con las cosechas sucesivas.

Uno de los factores más importantes obtenidos del estudio es que los efectos del tratamiento durante cuatro semanas de almacenamiento parece que varían con las cosechas sucesivas. Esto implica que en operaciones comerciales un solo tratamiento no será adecuado para mantener la vida de almacenamiento para toda la estación.

Se recomienda, por lo tanto, que las primeras cosechas de la estación sean tratados con cera y las de mediados y final con cera y baja temperatura. En cada una de las ceras estudiadas, Brogdex #510, Brogdex cera vegetal y Semperfresh, se encontró el mantenimiento de la vida de almacenamiento. El almacenamiento en atmósfera controlada produjo buenos resultados y justifica más investigación con diferentes mezclas de gas y ensayos comerciales. Se necesita investigar más con respecto a los problemas que se tuvieron con la fruta almacenada, tratada con agua caliente y atmósfera controlada.

De la misma manera, los efectos estacionales de la atmósfera controlada necesitan ser evaluados. Almacenamiento en atmósfera modificada, usando bolsas no fue exitoso y en el presente estado de desarrollo técnico, no se recomienda para mangos.

Conclusiones: Las conclusiones de arriba en el control de la maduración de las frutas al momento de la cosecha, usando solamente frutas verdes, maduras, medio maduras o fisiológicamente maduras. El almacenamiento a largo plazo de frutas que ya muestran signos de maduración (por amarillamiento de la cáscara) o bien de fruta fisiológicamente inmadura responderá diferentemente y producirá fruta de calidad pobre después del almacenamiento. Similarmente, retrasos excesivos entre cosecha y enfriado o factores que causen daños mecánicos, todos reducirán la vida de almacenamiento y la calidad final de la fruta.

Título: Efectos sobre el rendimiento y la calidad de las flores tropicales *Alpinia* y *Heliconia* bajo diferentes tipos de sombrío en Guaruma, La Lima, Honduras.

Código:

Reponsable: José Angel Alfonso

Objetivos: Comparar la efectividad del sombrío natural para disminuir la incidencia solar que causa daño a la calidad de las flores tropicales *Alpinia* y *Heliconia*.

Materiales y Métodos: El ensayo tanto bajo sombra como a pleno sol fue sembrado entre el 4 y 6 de julio de 1989 en Guaruma I, 2 km de La Lima, Cortés. Los tratamientos utilizados fueron tres: Dos variedades de *Alpinia purpurata* (roja y rosada) y una variedad de *Heliconia* (*lathispatha*).

Las plantitas sembradas en cada tratamiento fueron obtenidas de plantas madres disponibles en el sitio del ensayo. La cosecha de flores se inició en abril de 1990, con cortes mensuales y concluyó un año después en el mes de mayo 1991.

Los tratamientos fueron distribuidos en un diseño de parcelas divididas con un arreglo de bloques al azar en 6 repeticiones, repitiendo la misma distribución tanto bajo sombra de palma africana como en la siembra a pleno sol. Cada parcela contenía 21 plantas dispuestas en tres líneas y separadas a 1 m entre plantas y a 1.5 m entre líneas en una área de 18 m² (6 m x 3 m).

Durante la etapa de crecimiento se hicieron 3 conteos de altura de plantas. y durante la cosecha, en las *Alpinias* hasta 11 cortes contra solamente 4 cortes en la *Heliconias*.

Se hizo una aplicación de 2 qq de fertilizante tipo fórmula (15-15-15) dos semanas después del trasplante y aplicaciones suplementarias con urea cada 3 meses en dosis de 200 lbs/Mz.

Durante la época seca se hicieron irrigaciones por gravedad cada tres semanas mismas que se suspendían al llegar las lluvias.

El único problema entomológico se presentó al inicio de las lluvias con la presencia de zompopos, pero destruidos sus nidos, se evitaron más daños.

Resultados y Discusión: Para medir el crecimiento de las flores tropicales, se realizaron tres conteos de altura de planta, tanto en el sector bajo sombra como en el situado a pleno sol. El primer conteo se realizó al momento del trasplante y los demás 6 y 12 meses después del primero.

Título: Efectos de la densidad de siembra en la reducción del tamaño de las flores de Alpinia purpurata.

Código: Div 90-03

Reponsable: José Angel Alfonso

Objetivos:

1. Determinar que densidad de siembra influye en la reducción de las flores de Alpinia.
2. Medir el efecto de las distintas densidades en el rendimiento y tamaño de las flores.

Materiales y Métodos: La prueba fue sembrada el 20-21 de agosto de 1990 en Guaruma 1, La Lima, Cortés, bajo sombra de Palma Africana, fijando como finalización de la misma diciembre de 1992. Los tratamientos escogidos fueron entre 10,000 y 40,000 plantas/ha.

Se estableció un arreglo de bloques al azar con 6 repeticiones y parcelas de 15 m² (3m x 5m) con tres líneas de plantas, cuya línea central nos sirve para la toma de datos.

Resultados: Los datos tomados a la fecha es la altura de las plantas 6 meses después del trasplante cuyos promedios oscilan entre 51 y 60 cm (Cuadro 11).

Cuadro 11. Altura promedio de Alpinia purpurata CV. Eileen Mc Donald tomada 6 meses después del trasplante. Guaruma I, La Lima, Honduras 1991.

Tratamiento	D I S T A N C I A S			Altura promedio (cm)
	Entre Líneas		Entre Plantas	
1) 10,000 plantas	1.0 m	x	1.0 m	58.5
2) 20,000 plantas	1.0 m	x	0.5 m	51.9
3) 30,000 plantas	1.0 m	x	0.33 m	57.7
4) 40,000 plantas	1.0 m	x	0.25 m	59.5

Título: Respuesta de la orquídea *Rhyncholaellia digbyana* a dos zonas climáticas de Honduras.

Código: Div 90-06

Reponsable: José Angel Alfonso

Objetivos: Evaluar el comportamiento de floración de la orquídea *R. digbyana* en dos zonas con diferente ambiente: Siguatepeque ($\pm 18^{\circ}\text{C}$) Guaruma ($\pm 32^{\circ}\text{C}$)

Materiales y Métodos: Las plantas fueron localizadas en ambos lugares en septiembre de 1990 y se terminaron de evaluar en septiembre de 1991. Se evaluaron un total de 14 ejemplares enraizados en dos medios de crecimiento (Maceteros, conteniendo una mezcla de carbón vegetal y madera; y colgantes de helecho gigante) en cada lugar. La distribución de los tratamientos fue completamente al azar. Las prácticas agronómicas incluyeron fertilización foliar y riego suplementario.

Resultados y Discusión: Unicamente las plantas que estaban puestas sobre los colgantes hechos de helecho gigante llegaron a florecer y mostraron el mayor número promedio de retoños en los dos lugares de la prueba (Cuadro 12).

Cuadro 12. Porcentaje de plantas con flores y números de brotes de orquídea *R. digbiana*, Siguatepeque y La Lima, Honduras, abril 1991.

	Siguatepeque	La Lima
<u>% de Floración</u>		
a. Mezcla en maceteros	0.0	0.0
b. Colgantes de helecho gigante	57.0	28.5
<u>Número de brotes</u>		
a. Mezcla	1.3	1.9
b. Colgantes de helecho gigante	3.1	3.6

Aún no analizada estas cifras se puede ver una diferencia grande entre medios con mayor floración en helechos y en el área de Siguatepeque. Se puede asumir causas ambientales como temperatura y humedad realtiva que favorece la floración en zonas altas.

Conclusiones: Este tipo de orquídea se desarrolla mejor en helechos gigantes en zonas más templadas como Siguatepeque. Con esta observación se puede definir el ambiente adecuado para la *Rhyncholaellia digbyana*.

Título: Efectos de poblaciones y niveles de nitrógeno sobre el crecimiento, rendimiento y calidad de tres especies de palmas.

Código: DIV90-02

Reponsable: P. Tabora, T. Ramírez

Objetivos:

1. Determinar la densidad de siembra adecuada en tres especies de Palmas aplicando tres niveles de nitrógeno.
2. Conocer el potencial de producción y calidad del palmito de las especies:
 - a) Roystonea Regia - Palma Real
 - b) Euterpe oleracea - Euterpe
 - c) Bactris gasipaes - Pejibaye

Materiales y Métodos: Se colectaron semillas de Palma Real, Euterpe y Pejibaye, las cuales se pusieron a germinar por un período de 1-2 meses en camas y luego fueron puestas en bolsas de vivero por cuatro meses antes de llevarlas al campo experimental definitivo.

El diseño experimental fue de parcelas sub-sub-divididas con variedad como parcela principal, densidades de población como subparcela y niveles de nitrógeno como sub sub-parcela.

El experimento fue establecido en Guaruma, el tamaño de la parcela fue de 8 x 8 metros, las líneas útiles fueron las centrales y el nitrógeno se fraccionó en tres aplicaciones por año, 1/4 aplicado en la primera semana de septiembre, el segundo en la tercera semana de septiembre y el tercer de 1990 y 1/2 en julio de 1991 los cuales se aplicaron al voleo después de un riego en la parcela.

Se hicieron chapias para limpiar el lote experimental cada vez que las malezas crecieron a 10 cm en ciclos de 30-45 días. El riego fue aplicado al secar 6 pulgadas de la superficie.

Se aplicó dithane y benlate para controlar Helminthosporium y luego Tilth para controlar Antracnosis.

Los datos que se colectaron fueron velocidad de crecimiento, adaptación al medio, resistencia a enfermedades y tiempo de siembra a cosecha. En la cosecha se colectaron peso bruto, peso de proceso, peso neto, diámetro de palmito y longitud del palmito. Se espera cosechar pejibaye en febrero 1992 y euterpe en 1993.

Cuadro 13. Tratamiento densidades y niveles de Nitrogeno en la comparación de Pejibaye, Euterpe y Palma Real en Guaruma, La Lima, 1991.

Tratamiento	plantas/ha	Niveles de N. Kg/ha/año	Especies
1	20000	200	Pejibaye
2	20000	400	Pejibaye
3	20000	600	Pejibaye
4	40000	200	Pejibaye
5	40000	400	Pejibaye
6	40000	600	Pejibaye
7	60000	200	Pejibaye
8	60000	400	Pejibaye
9	60000	600	Pejibaye
10	20000	200	Euterpe
11	20000	400	Euterpe
12	20000	600	Euterpe
13	40000	200	Euterpe
14	40000	400	Euterpe
15	40000	600	Euterpe
16	60000	200	Euterpe
17	60000	400	Euterpe
18	60000	600	Euterpe
19	20000	200	Palma Real
20	20000	400	Palma Real
21	20000	600	Palma Real
22	40000	200	Palma Real
23	40000	400	Palma Real
24	40000	600	Palma Real
25	60000	200	Palma Real
26	60000	400	Palma Real
27	60000	600	Palma Real

Resultados y Discusión: Solo la palma real fue cosechada, por esta razón el diseño experimental fue cambiado a parcela dividida con densidades de población como parcela principal y niveles de nitrógeno como sub-parcela para este análisis de rendimiento. Se espera cosechar pejibaye en febrero de 1992 y euterpe en 1993.

El análisis de varianza mostró que no hay interacción entre densidades de población y niveles de nitrógeno. La respuesta de palma real a varias densidades es independiente de varios niveles de nitrógeno. También este análisis muestra que para todas las variables bajo estudio, el efecto de nitrógeno no es estadísticamente significativo. Se podría decir entonces, que en condiciones similares a este estudio no hay necesidad de hacer uso de nitrógeno. Debido a que no hay interacción entre densidades de población y niveles de nitrógeno, los niveles de densidad están

promediados bajo varios niveles de nitrógeno en el Cuadro 14. Este cuadro nos muestra estos promedios para las variables en estudio.

Cuadro 14. Peso bruto y peso removido del campo de la masa aérea, peso neto, longitud y diámetro de la parte útil de palma real en las tres densidades. Guaruma I, La Lima 1991.

Plantas/ha	Peso bruto	Peso removido	Peso neto	Longitud	Diámetro
	-----T/ha-----			-----cm-----	
20,000	138.9 a ²	31.7 b	4.0 b	31.1 a	2.5 a
40,000	162.0 a	39.1 a	4.5 ab	23.8 b	2.0 b
60,000	155.0 a	40.4 a	5.2 a	21.7 b	1.8 b
cv	11.3	10.3	11.0	8.6	6.3

Comparación general del crecimiento de las tres especies. Palma Real obtuvo el mayor crecimiento con un promedio de 102 cm comparado con 24.8 cm del Euterpe y 58.1 cm del Pejibaye después de 13.5 meses de la siembra. El crecimiento de palma real es rápido y regular durante todo el ciclo. En Pejibaye se anotó un rápido crecimiento a partir del décimo mes coincidiendo con el desarrollo de hojas con folíolos separados. En Euterpe, también hubo crecimiento rápido a partir del décimo mes.

Efecto de población en el crecimiento. En Palma Real la densidad de 20,000/ha obtuvo la mayor altura de 125.6 cm seguido por 40,000/ha con un promedio de 98.4 cm y de 60,000/ha con 82.0 cm. En Pejibaye se obtuvo el mejor crecimiento en 20,000/ha con 41.5 cm; seguido por 40,000/ha con 39.0 cm y 60,000/ha con 33.8 cm, teniendo el mismo comportamiento que la Palma Real. En contraste con Euterpe, se obtuvo el mejor crecimiento con 60,000 plantas/ha. La Euterpe en Brazil normalmente crece en condiciones de baja luminosidad y sombrio.

Peso bruto de masa aérea de Palma Real en las tres densidades. La densidad de 40,000/ha produjo el mayor peso con 162.0 toneladas/ha comparado con 155.0 toneladas/ha en 60,000/ha y 138.9 toneladas en 20,000/ha, pero no se registró ninguna diferencia estadística significativa (Cuadro 14).

Peso de masa removida del campo de la Palma Real en las tres densidades. Entre 40,000/ha y 60,000/ha no se registro ninguna diferencia estadística significativa, pero hubo diferencia significativa con 20,000/ha. La masa removida, fueron entre 31.7 - 40 toneladas/ha (Cuadro 14).

Peso Neto (Palmito Util) en las tres densidades. La densidad de 60,000/ha produjo el rendimiento más alto de 5.2 toneladas/ha. La densidad de 40,000/ha produjo 4.5 toneladas/ha, seguido por la

densidad de 20,000/ha que produjo 4.0 toneladas/ha. Se registró una diferencia estadística significativa entre las densidades 60,000/ha y 20,000/ha, solamente.

Longitud del palmito útil en las tres densidades. La densidad de 20,000/ha produjo los palmitos más largos con un promedio de 31.1 cm, significativa estadísticamente comparado con la densidad de 40,00/ha y 60,000/ha, 23.8 y 21.7 cm respectivamente (Cuadro 14).

Diámetro del palmito útil en las tres densidades. El comportamiento del diámetro registró diferencias estadísticamente significativas entre 20,000/ha y 60,000 y entre 20,000/ha y 40,000/ha. (Cuadro 14). Los diámetros de 60,000/ha fueron 1.8 cm en promedio comparado con 2.0 cm de 40,000/ha y 2.5 de 20,000/ha. Se puede ver que los diámetros de 20,000/ha sobrepasó los estándares normales de 2 cm.

Otras observaciones. Palma Real fue atacada por los hongos Helminthosporium sp. en los primeros cuatro meses y por antracnosis, Colletotricum gloesporoides, después de 4 meses. Después del período de trasplante en palma real, se observó un período de dos meses de crecimiento lento.

Costos estimados para Palma Real. Los costos de mano de obra llega a 60% del costo directo alrededor de 379 días-hombres/ha. Esto significa la necesidad de mecanización para disminuir los requerimientos laborales (Cuadro 15), como la siembra, chapia y cosecha. La cosecha podría ser mecanizada también en un futuro.

Cuadro 15. Costos (registrados en el experimento) de la producción de Palma Real en Guaruma I, La Lima, Honduras 1990-1991.

I. COSTOS DIRECTOS	(Datos Experimental) 1/2 ha
<hr/>	
A. Mano de Obra	(Lps.)
1. Preparación de tierra	500.00
2. Siembra	6,767.50
3. Riego	220.65
4. Resiembra	15.75
5. Chapia + limpieza	3,708.49
6. Aplicación fungicida	92.00
7. Cosecha	<u>287.50</u>
	11,591.89
B. Materiales	
1. Fertilizante	792.00
2. Herbicida	464.44
3. Fungicida	2,221.24
4. Agua/transporte	<u>1,000.00</u>
	4,477.68
<hr/>	

Conclusiones: Por el momento, solo hay datos completos en Palma Real se espera cosechar las otras dos palmas en 1992 y 1993. En general, se mostró un desarrollo sobresaliente comparado con Euterpe y Pejibaye; ya que en los 13.5 meses después de la siembra fue cosechado con rendimiento alto de 5.2 toneladas/ha. En calidad, el palmito de Palma Real dio tamaños adecuados para el procesamiento.

En la fertilización con nitrógeno en palma real, no hubo diferencia estadística significativa entre 200, 400 y 600 Kg/ha por lo que en Guaruma para este ensayo no fue necesario elevar la aplicación de nitrógeno cuando se está aplicando nitrógeno al voleo.

El ascenso lineal en rendimiento de palmito útil con densidades muestra el potencial de poder incrementar la población más de 60,000 plantas/ha. Se recomienda pruebas de 80,000 - 100,000 plantas/ha. Para la densidad de 20,000-40,000/ha se podría reducir el tiempo de cosecha entre 9-11 meses después de la siembra.

Título: Comprobación de dosis de ácido alfa-naftalenacético (ANAA) y ácido indolbutírico (AIB) para inducción de raíces en pimienta negra (Piper nigrum L.)

Código:

Reponsables: H. Aguilar, P. Tabora

Objetivos:

1. Comprobar la combinación del Acido Alfa-naftalenacético y Acido Indolbutírico en diferentes dosis en la inducción de raíces en bejucos geotrópicos y ortotrópicos de pimienta negra.
2. Seleccionar la combinación que permita obtener plantas enraizadas en el menor tiempo.

Materiales y Métodos: En finca La Esperanza durante enero de 1989 se evaluó la combinación del Acido Alfa-naftalenacético a dosis de 10, 20, 30, 40, 50 y 50 ppm y el Acido Indolbutírico a dosis de 45, 50, 55, 60, 65 y 70 ppm.

Las hormonas se colocaron en un beaker en donde se humedecieron cortes de bejucos geotrópicos y ortotrópicos de 5 nudos de pimienta negra por 5 minutos, para luego pasarlos a un medio de enraizamiento que consistió en arena fina, donde se humedeció con un riego todas las mañanas.

Tratamientos: Los tratamientos fueron distribuidos en bloques simples al azar con cuatro repeticiones con 10 cortes (esquejes por repetición de matas previamente seleccionadas).

Datos Tomados: Porcentaje de plantas enraizadas a los 20 días después de aplicado los tratamientos. Identificar los daños secundarios en las terminales de los esquejes.

Resultados y Discusión: En el Cuadro 16 se observa que el mayor porcentaje de raíces formada que se obtuvo con la combinación de 60 ppm de ANAA + 70 ppm AIB a los 21 días, pero presentó el problema de toxicidad en las hojas de los esquejes. La combinación 40 ppm ANAA + 60 ppm AIB se comportó igual a la dosis de 50 ppm ANAA y 65 ppm AIB, las otras dosis tardaron más de 29 días para diferenciar las primeras raíces.

Se observó que la dosis de 40 + 60 ppm de ANAA y AIB con un buen régimen de riego diario aceleró el crecimiento de las raíces. Los datos están en el Cuadro 16, pero no están analizados estadísticamente.

Cuadro 16. Dosis evaluadas de Acido Alfanaftalenacético e Indolbutírico en la inducción de raíces en Pimienta Negra, La Esperanza, Tela, Honduras. 1991. (Finca Daisy)

Tratamiento	No. de Esquejes	% de Formación raíces	Tiempo (días) forma raíces
10 ppm de ANAA + 45 ppm de AIB	40	72.5	42
20 ppm de ANAA + 50 ppm de AIB	40	81.5	37
30 ppm de ANAA + 55 ppm de AIB	40	95.0	29
40 ppm de ANAA + 60 ppm de AIB	40	96.0	25
50 ppm de ANAA + 65 ppm de AIB	40	96.0	25
60 ppm de ANAA + 70 ppm de AIB	40	97.5	21

Conclusiones: La combinación de 40 ppm de ANAA + 60 ppm de AIB presentó un 96.0% de formación de raíces en esquejes de 4 nudos de pimienta negra en un período de 25 días.

Titulo: Efectos del tratamiento con cera sobre almacenamiento de la piña hondureña local (Azucarón).

Codigo: PCO-90-08

Responsable: A. Medlicott y T. Salgado

Objetivos: Determinar la eficacia de la cera Brogdex para piña en el mantenimiento de la vida de almacenamiento y la calidad de la piña Azucarón.

Materiales y Métodos:

Variedad: Piña Azucarón

Tratamientos:

1. Origen de la fruta (2 granjas separadas)
2. Período de almacenamiento (1, 2 y 3 semanas a $8^{\circ}\text{C}+1^{\circ}\text{C}$, 90%HR)
3. Aplicación de producto (1% semperfresh, anti mancha café y agua)

Diseño experimental: El experimento fue un diseño de parcela subdividida con tiempo de almacenamiento como parcela principal, origen de la fruta como sub-parcela y aplicación de producto como sub-parcela. El experimento de las dos fincas se repitió por dos veces. Un ensayo se realizó con fruta de una sola finca. Este fue analizado como una parcela dividida con tiempo de almacenamiento como la parcela principal y aplicación del producto como sub-parcela.

Preparación de la Fruta: Las frutas fueron cosechadas en estado verde, de dos fincas en Santa Elena de Yoro y Agua Azul. El tratamiento con productos se usó solamente en la cáscara: semperfesh al 1% y el anti-mancha café de acuerdo a las recomendaciones de los fabricantes, parte de solución a partes de agua. Las soluciones también contenían 0.05% de Benlate. Posteriormente las frutas se dividieron en grupos de diez y se empacaron horizontalmente en cajas de cartón, las cuales se pusieron en almacenamiento a $8^{\circ}\text{C} + 1^{\circ}\text{C}$ a 90% de humedad relativa (HR) por una, dos o tres semanas, removidas después y puestas a 20°C por cinco días para estudios de vida de anaquel. Se evaluaron cinco frutas al momento de sacarlas del cuarto frío y cinco después de cinco días a $20^{\circ}\text{C} + 1^{\circ}\text{C}$, 60% a 70% HR.

Comparando frutas de los dos sitios, las diferencias principales entre las fincas fueron las siguientes:

Santa Elena: Crecieron en tierra relativamente plana, cuarta o quinta cosecha de la plantación.

Agua Azul: Crecieron en faldas de colinas, primera cosecha de la plantación.

Resultados y Discusión: En el diseño de parcela sub-dividida donde se presentaron interacciones de tercer orden en el análisis inicial, el efecto de la aplicación del producto que evaluado bajo tiempos de almacenamiento individual y procedencia de las frutas (fincas) donde no hubo interacciones de tercer orden se chequearon las interacciones de segundo orden:

1. Producto * tiempo de almacenamiento
2. Producto * procedencia de la fruta
3. Procedencia de la fruta * tiempo de almacenamiento

En 1., los efectos del producto fueron evaluados bajo tiempos de almacenamiento promediados sobre procedencias de la fruta. En 2., los efectos del producto se evaluaron bajo procedencia de las frutas promediadas sobre tiempos de almacenamiento. En 3., se uso la opción de chequear los efectos del producto bajo procedencia individual de la fruta o tiempo de almacenamiento promediado sobre el otro.

Solamente los promedios son presentados. Si se requieren copias de las tablas de análisis de varianza, R² y coeficientes de variación, se pueden obtener en el departamento de Post-Cosecha de la FHIA.

Los ensayos con piña azucarón se re-comenzaron con fruta producida en la región del Lago de Yojoa. Los ensayos iniciales de almacenamiento se llevaron a cabo para determinar si los problemas de transludidez y mancha café ocurrían en fruta de esta región. Se continua aún con estos ensayos. Los datos de estos ensayos se dan en los Cuadro del 17 al 20.

Los datos indicaron lo siguiente:

- . La maduración fue limitada en frutas después del almacenamiento ya fuera por 1, 2 o 3 semanas a 8°C. Cuando se puso bajo condiciones de vida de anaquel, la fruta almacenada por tres semanas a 8°C mostró maduración más avanzada después de cinco días a 20°C que la fruta almacenada por una o dos semanas (Cuadro 17).

Cuadro 17. Características de las frutas de piña azucarón en cada semana de almacenamiento. La Lima, Honduras, 1991.

	Corona ²	Cáscara ³	Firmeza ²	Hongos ²	Trans ²⁻⁴	MC ²⁻⁵	Azúcar%
<u>8°C Almacenamiento</u>							
1 semana							
control	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.9
semp ⁶	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	13.2
A.M.C. ⁷	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.5
2 semanas							
control	3.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.0	13.2
semp	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.8
A.M.C.	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	13.2
3 semanas							
control	3.0	1.6	1.0	2.0	2.0	1.0	11.6
semp	2.0	1.0	1.0	1.0	1.8	1.0	12.1
A.M.C.	3.0	1.0	1.0	2.0	1.4	1.0	11.3
<u>8°C+ 5 días 20°C en anaquel</u>							
1 semana							
control	3.0	2.0	1.0	1.0	1.2	1.0	12.7
semp	2.0	1.8	1.0	1.0	1.0	1.0	13.3
A.M.C.	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.8
2 semanas							
control	3.0	4.0	1.0	2.0	1.4	1.0	13.0
semp	3.0	1.4	1.4	2.0	2.0	1.0	12.0
A.M.C.	3.0	1.4	1.4	2.0	1.6	1.0	12.8
3 semanas							
control	4.0	4.0	1.4	2.0	1.6	1.0	13.4
semp	3.0	2.0	2.0	2.0	2.4	1.0	12.6
A.M.C.	3.0	2.0	1.6	2.0	2.0	1.0	12.3

1 escala 1-4

2 escala 1-7

3 Trans= translucencia

4 MC= Mancha café

5 semp= semperfresh

6 A.M.C.= anti-mancha café

- No se encontró ningún efecto por aplicación de producto después del almacenamiento a baja temperatura. Los dos productos, semperfresh y anti-mancha café redujeron el desarrollo del color de la cáscara cuando se evaluaron las frutas después de cinco días a 20°C.

Cuadro 18. Resumen de características de la fruta de piña azucarón en el momento de sacarlas del cuarto frío (8°C) y 5 días de tenerlas en anaquel a 20°C después de 4 semanas de almacenamiento. La Lima, Honduras 1991.

	4 Semanas 8°C almacenamiento		4 semanas a 8°C + 6 días a 20°C	
	- semper	+ semper	- semper	+ semper
corona ¹	1.0	1.3	3.0	3.0
cáscara ²	2.5	2.5	5.5	2.2
firmeza ¹	1.9	1.4	1.6	1.3
enfermedad ¹	2.0	2.0	2.0	2.0
translucencia ¹	2.1	1.6	3.0	2.3
Mancha Café ¹	1.1	1.1	1.1	1.1
Azúcar (%)	13.0	11.3	13.5	12.6

1 escala 1-4

2 escala 1-7

- . No se encontró mancha café en ninguna de las frutas, incluyendo los controles y por lo tanto, el efecto del producto anti-mancha café no pudo ser evaluado.
- . El desarrollo fungoso aumento con el incremento del tiempo de almacenaje y al ser transferidos a altas temperaturas, el hongo se localizó en el corte del tallo y progresó hasta el eje central de la fruta; se identificó como Penicillium.
- . La apariencia de la corona (coloración verde) disminuyó con el aumento del tiempo de almacenamiento cambiando de verde a amarillo o café. Esto quizás se debió a daños durante el empaque, particularmente con las coronas grandes. Las áreas dañadas rápidamente perdieron agua y comenzaron a amarillarse.
- . En los ensayos con aplicación del producto y período de almacenamiento, se encontraron interacciones solamente en el color de la cáscara, los efectos de los productos dentro de cada período de almacenamiento fueron significantes por dos y tres semanas, no así con una semana. Donde no hubo interacciones, los datos de cada producto fueron promediados sobre todos los tiempos de almacenamiento; no se notaron diferencias.
- . En los ensayos con aplicación de producto, período de almacenamiento y procedencia de la fruta, se encontraron interacciones de tercer orden para la corona, cáscara, firmeza y hongo, después del período inicial de almacenamiento a baja temperatura; no se encontraron interacciones para la translucidez, mancha café ni el contenido de azúcar. Donde había interacciones de tercer orden, los efectos de los productos sobre color

de la cáscara dentro de cada período de almacenamiento y procedencia de la fruta, se encontró que fué significativo. El resto que mostró interacción de tercer orden inicial produjo ceros en el Anova subsiguiente debido a falta de variabilidad en los datos. Donde no hubo interacciones, los datos de cada producto se promediaron sobre todos los tiempos de almacenamiento; no se encontraron diferencias (Cuadro 19).

Los análisis estadísticos después del período de cinco días de vida de anaquel a 20°C mostraron interacción de tercer orden solamente para el color de la cáscara y la firmeza; los efectos de los productos dentro de cada período de almacenamiento y procedencia de la fruta se encontró que fueron significativos para cada período de almacenamiento. Para la firmeza se encontró interacción de segundo orden entre el tiempo de almacenamiento y procedencia de la fruta. Donde no se encontraron interacciones los datos de cada producto se promediaron sobre los tiempos de almacenamiento, no se encontraron diferencias (Cuadro 19).

Cuadro 19. Características de piña azucarón de Yure y Agua Azul en Honduras de cada semana de almacenamiento. La Lima, 1991.

	Corona ²	Piel ²	Firmeza ²	Hongos ²	Trans ²⁻³	MC ²⁻⁴	Azucar %
<u>Yure</u>							
8 ^{PC} , 1 semana							
control	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.7
semp	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.3
A.M.C.	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	13.0
8 ^{PC} , 2 semanas							
control	2.0	1.6	1.0	1.0	1.0	1.0	12.8
semp	1.0	1.6	1.0	1.0	1.0	1.0	13.2
A.M.C.	3.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.0	12.6
8 ^{PC} , 3 semanas							
control	3.0	2.4	1.0	2.0	1.8	1.0	13.4
semp	3.0	2.0	1.6	2.0	1.4	1.0	12.5
A.M.C.	2.0	1.0	1.4	2.0	1.0	1.0	12.8
<u>Agua Azul</u>							
8 ^{PC} , 1 semana							
control	1.4	1.0	1.0	1.0	1.2	1.0	13.3
semp	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	11.2
A.M.C.	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	11.7
8 ^{PC} , 2 semanas							
control	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	13.9
semp	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	11.2
A.M.C.	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.4
8 ^{PC} , 3 semanas							
control	2.0	1.0	1.0	1.6	1.0	1.0	12.8
semp	3.0	1.0	2.0	1.0	1.4	1.0	12.4
A.M.C.	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	11.6

1 escala 1-4

2 Trans= translucencia

3 MC= Mancha café

4 semp= semperfresh

5 A.M.C.= anti-mancha café

Los datos siguen las tendencias esperadas en las características de almacenamiento y maduración. Semperfresh redujo el desarrollo del color de la cáscara al ser transferida a condiciones de vida de anaquel; después del almacenamiento a baja temperatura no se mostraron efectos ya que la temperatura por si sola parece ser suficiente para minimizar la maduración. No se pueden hacer conclusiones sobre el producto anti-mancha café, porque ningún problema ocurrió en este aspecto. Se encontró que el producto reduce el desarrollo del color de la cáscara después del almacenamiento bajo condiciones de vida de anaquel (cuadro 20).

El factor procedencia de la fruta parece mostrar algunas diferencias particularmente con el color de la corona y la cáscara. La fruta de Agua Azul mostró menos pérdida del color de la corona de las plantas de las que se cosecho la fruta; las frutas de Agua Azul fueron de la primera cosecha mientras que las de Santa Elena eran de cuarta o quinta generación. Se necesitan mas ensayos para determinar las causas exactas, reduciendo los factores de tratamiento y evaluando solamente el factor procedencia de la fruta.

Cuadro 20. Características de piña azucarón de Honduras con cera y sin cera. La Lima, Honduras 1991.

Tiempo	Corona ²	Color ³	Firmeza ²	Hongo ²	Tran ²⁻⁴	MC ²⁻⁵	Azucar%	pH
día 0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.40	1.4	15.7	4.3
21 días 8 ^P C								
día 0								
Cera	1.7	1.1	1.0	1.0	2.0	1.4	16.3	3.82
sin cera	1.0	1.2	1.0	1.2	2.5	1.0	14.9	3.96
día 3								
cera	2.0	1.0	1.0	1.4	2.4	1.1	15.0	3.84
sin cera	1.0	2.4	1.1	1.5	2.7	1.3	15.4	3.74
día 7								
cera	2.0	1.2	2.0	2.8	3.0	1.0	14.2	3.50
sin cera	2.0	4.0	2.0	3.0	3.0	1.0	15.7	3.73

1 escala 1-4

2 escala 1-7

3 Trans= translucencia

4 MC= Mancha café

Conclusiones: De los resultados de estos ensayos, se puede concluir que el almacenamiento de la piña Azucarón puede realizarse por tres semanas a 80C y la fruta mostrara calidad externa adecuada. Los problemas que aún quedan por resolver son la reducción del nivel de translucidez en la pulpa, daño de la corona y desarrollo de hongos los que aparecen despues de almacenamiento a largo plazo y transferencia a temperaturas mas altas. Semper-fresh reduce el desarrollo del color de la cáscara al ser transferida de bajas temperaturas pero su uso resultará discutible porque las frutas estarían maduras pero con la cáscara verde.

Título: Elisa-Test para el banco de germoplasma de cítricos contra tristeza

Código:

Responsable: Dr. Enrique Buchner

Objetivo: Verificar si el Banco de Germoplasma está libre de Tristeza.

Materiales y Métodos: El Banco de Germoplasma se encuentra dentro del Centro Experimental y Demostrativo de Guaruma. El Elisa-Test (Enzyme-linked immunosorbent assay) se efectuó en los laboratorios de FHIA, La Lima y se usó el procedimiento descrito por Clark y Adams con modificaciones para el CTV de Garnsey y Henderson. Los reactivos y placas usadas fueron de Agadin Inc.

El material que se maceró para el Test provino de cada árbol individual de los cuales se tomaron de 6-10 brotes terminales de las ramas principales al azar. Estas se conservaron en bolsas plásticas en refrigeradora hasta su procesamiento.

Resultados: Lista de especies que salieron negativas al Test Elisa:

<u>Línea y árbol</u>	<u>Variedad</u>	<u>Patrón</u>	<u>ELISA</u>	
			<u>+</u>	<u>-</u>
181-A-D	Lima Rangpur	-		X
2-A-E	Citrus Volkameriana	-		X
3-A-E	Citrus Macrophylla	Naranja Agria		X
4-A-E	Limón Rugoso	-		X
5-A-F	Palestine Sweet Lime	Naranja Agria		X
6-A-F	Allen Eureka Lemon	Naranja Agria		X
7-A-F	Orlando Tangelo	Naranja Agria		X
8-11A-G	Lima Mexicana	Naranja Agria		X
12-14A-G	Naranja Agria	-		X
15-16A-G	Citrumelo Swingle	-		X
17-A-G	Limón Rugoso	Naranja Agria		X
18-20A-F	Limón Rugoso	Naranja Agria		X
21-22A-F	Citrango Carrizo	-		X
23-28A-F	Rohde Red Valencia	Naranja Agria		X
29A-E	Etrog Citron	Naranja Agria		X
29F	Etrog Citron	Carrizo Citrange		X
30 A-F	Etrog Citron	Carrizo Citrange		X
31 A-F	Etrog Citron	Lima Rangpur		X
32 A-F	Etrog Citron	Citrumelo Swingle		X
33 A-E	Citrumelo Swingle	Citrumelo Swingle		X
33 F	Citrumelo Swingle	Carrizo Citrange		X
34 A-F	Citrumelo Swingle	Citrumelo Swingle		X
35 A-F	Naranja Agria	Naranja Agria		X
36 A-F	Naranja Agria	Naranja Agria		X
37 A-F	Naranja Agria	Naranja Agria		X

Conclusión: El poseer un Banco de Germoplasma libre de virus de Tristeza, sirve para proporcionar semilla, patrones y yemas certificadas. Esto es fundamental para no propagar la enfermedad a nivel nacional y además sirve para apoyar a programas de citricultura en los países del área Centroamericana y del Caribe.

El Banco de Germoplasma de FHIA se integrará a la Red Interamericana de Cítricos (RIAC) propuesta por FAO, a partir de 1992.

Título: Estudio epidemiológico de la enfermedad causante de la Mancha Grasosa (Mycosphaerella citri) en toronjas (Citrus paradisi) en la zona de La Ceiba.

Código:

Responsables: Dr. Enrique Buchner, Irving Cruz

Objetivos: Estudiar la epidemiología del hongo, su posible control y la incidencia económica de la enfermedad versus los costos de control.

Materiales y Métodos: El estudio fue establecido en la Finca del Ing. René Laffite, Frutas Tropicales, La Ceiba Atlántida en abril de 1991, usando la variedad Ruby Red.

Tratamientos:

Proyecto 1. A - 1 bloque testigo sin ningún tratamiento.

B - 5 bloques sometidos a tres aspersiones según datos de captura de esporas, lectura de severidad del ataque de la mancha y datos climatológicos.

Los productos aplicados y sus dosis son las siguientes:

1. Benlate 50 WP	1.5 kg/ha	12.5 g/árbol/12 l agua
2. Tilt 250 Ec	0.4 lt/ha	3.0 ml/árbol/12 l agua
3. Bravo 750 EC	1.4 lt/ha	2.0 ml/árbol/12 l agua
4. Spraytex	6.5 lt/ha	12.0 ml/árbol/12 l agua
5. Benlate+	1.5 kg/ha+	12.5 g+
Aceite	6 lt	12 ml aceite/árbol/12 lt agua

Las aplicaciones se efectuaron el 31 de Julio, 6 de Septiembre y el 12 de Octubre de 1991 representativamente.

En el Proyecto 1 se utiliza una trampa de esporas Burkhard, conectada a la red de energía eléctrica. La succión es de 10 litros de aire por minuto. Este bloque de ensayos se encuentra ubicado detras de la galera de la finca.

Proyecto 2. A - 1 bloque testigo sin ningún tratamiento.

B - 5 Bloques sometidos a tres aspersiones según datos de captura de esporas, lectura de severidad del ataque de la mancha y datos climatológicos, en Agosto, Septiembre, Octubre.

Los productos aplicados y sus dosis son las siguientes:

1. Benlate 50WP Citowett	2.20 kg/ha	14 g/árbol/12 lt agua 1 gota por tanque
2. Benlate 50WP Mancozeb Citowett	1.5 kg/ha	12.5 g/árbol/12 lt agua 2.25 kg/ha 15.6 g/árbol/12 l agua 1 gota/árbol/12 lt agua
3. Benlate 50WP Mancozeb Aceite Adherente	1.5 kg/ha 2.25 kg/ha 6.0 lt/ha	12.5 g/árbol/12 lt agua 15.6 g/árbol/12 lt agua 12m l/árbol/12 lt agua 1 gota/árbol/12 lt agua
4. Mancozeb Adherente	3 kg/ha	20.8 g/árbol/12 lt agua 1 gota por bomba
5. Mancozeb Aceite Adherente	2.25 kg/ha 6.0 lt/ha	15.6 g/árbol/12 lt agua 12.0ml/árbol/12 lt agua 1 gota/árbol/12 lt agua

Las aplicaciones se efectuaron el 28 de Agosto, 25 de Septiembre y el 26 de Octubre de 1991 respectivamente. En el proyecto 2 se utiliza una trampa de esporas Burkhard, conectada a una batería de 12 volts. La succión es de 6 litros de aire por minuto.

Diseño experimental: 9 árboles seleccionados para cada bloque/tratamiento (9 arboles/5 tratamientos) en P₁ y P₂, mas sus respectivos testigos.

Datos a tomar: Ramas con hojas jóvenes se marcaron con banderillas amarillas de plástico al inicio del estudio (3 por cada punto cardinal, 12 en total) en 5 árboles de cada bloque, en las cuales a partir del 5 de Mayo se comenzó la toma de datos de incidencia y severidad del ataque de Mancha Grasosa a intervalos de 15 días. Una semana se leen los tratamientos pares, la siguiente los impares, dando así una frecuencia de lecturas de 15 días. Se instalaron dos trampas de esporas Burkhard, una accionada por corriente eléctrica y la otra con una batería de 12 voltios. Cada proyecto posee una trampa para la captura de esporas.

Además se recopilan datos climatológicos como humedad relativa y temperatura en centígrados, con la ayuda de un higrómetrografo. Los datos de lluvia se obtienen a través de un pluviómetro que se instaló en la finca.

Prácticas agronómicas: Fertilizaciones, aplicación de insecticidas y podas son hechas por los trabajadores de la finca, según calendario operativo de la finca, FHIA se dedica a asperjar los tratamientos.

Resultados y Discusión: Se han tomado los datos de severidad de ataque para los Proyectos 1 y 2 se presentan los resultados provisorios en Cuadros 21-24 que contienen los registros hasta el 2 de diciembre de 1992.

Cuadro 21. Severidad de Mancha Grasosa después de aplicar diferentes fungicidas (Proyecto 1). La Ceiba, Honduras 1991.

Tratamiento	ESCALA DE SEVERIDAD					Total
	0 ²	1	2	3	4	
Testigo	30	35	24	9.5	1.5	100
Tilt (0.4l/ha-3ml/árbol)	59.4	30	10.6	0	0	100
Benlate (1.5 kg/ha-12.5g/árbol)	40	32	20.4	7.6	0	100
Bravo (1.4 l/ha-12ml/árbol)	43.7	26.1	23.9	6.3	0	100
Tilt + Aceite (0.4 l/ha+6.5 l aceite/ha)	58.2	32.5	8.3	1.0	0	100
Benlate + Aceite (1.5 kg/ha+6.5l aceite/ha)	40.5	30.7	27.1	1.3	0.4	100

Cuadro 22. Severidad de Mancha Grasosa después de aplicar diferentes fungicidas (Proyecto 2). La Ceiba, Honduras 1991.

Tratamiento	0 ²	1	2	3	4	Total
Testigo	22.3	32.2	30.1	10.3	5.1	100
Benlate y Adherente	38	26.1	27.3	8.2	0.4	100
Benlate + Mancozeb + Aceite	42.2	28.3	29.2	0.3	0.0	100
Benlate + Mancozeb + Aceite + Adherente	49.1	27.6	20.3	3.0	0.0	100
Mancozeb + Aceite	44.6	30.2	19.0	6.0	0.2	100
Mancozeb + Aceite + Adherente	40.0	28.1	19.6	12.0	0.3	100

0¹ = 0% mancha
 1 = 0 - 25% mancha
 2 = 25 - 50% mancha
 3 = 50 - 75% mancha
 4 = 75 - 100% mancha

Cuadro 23. Registros de las trampas de esporas para Mancha Grasosa. La Ceiba, Honduras 1991.

Trampa	Mes	No. de esporas		Observaciones
		Mensuales	X día	
1 eléctrica 10 l/min	Mayo	119	8.5	Trampa trabajó 15 días
	Junio	1,887	62.9	
	Julio	2,587	86.2	
	Agosto	5,299	176.6	
	Septiembre	2,587	86.2	
	Octubre	4,072	132.7	
	Noviembre	4,084	136.1	
2 batería 6 l/min	Mayo			No funcionó
	Junio			No funcionó
	Julio	1,297	86.5	Trampa trabajó 15 días
	Agosto	2,164	103.1	Trampa trabajó 21 días
	Septiembre	8,751	291.7	
	Octubre	6,799	226.0	
	Noviembre	4,348	145.0	

Cuadro 24. Datos pluviométricos y humedad relativa por mes. La Ceiba, Honduras 1991.

MES	mm	Promedio
Mayo:		84%
Junio:		86.3%
Julio:	129.3	83.1%
Agosto:	102.4	84.4%
Septiembre:	201.5	90.6%
Octubre:	708.9	89.7%
Noviembre:	517.0	89.8%

De las lecturas semanales se obtuvieron los datos de incidencia de la enfermedad. Se entiende por incidencia el porcentaje de hojas infectadas. Se presentan los datos, incidencia total en porcentaje (incluye severidad 0-4) y la incidencia que incluye la escala de 2-4. El grado 1 es de 0% a -25% y no se observa un daño económico en esta clase hasta el momento. Los resultados provisionales son los siguientes: (Cuadros 25 y 26).

Cuadro 25. Datos de incidencia de Mancha Grasosa de lecturas semanales Proyecto 1. La Ceiba, Honduras 1991.

Tratamiento	Incidencia %		Total	Total/ 2	Indice
	0 - 4	2 - 4			
Testigo	70.0	35.0	105.0	52.5	100
Tilt	39.6	10.6	50.2	25.1	47
Benlate	60.0	28.0	88.0	44.0	82
Bravo	56.3	30.2	86.5	43.2	81
Tilt + Aceite	41.8	9.3	51.1	25.5	48
Benlate + Aceite	59.5	28.4	87.9	43.8	82

Cuadro 26. Datos de incidencia de Mancha Grasosa de lecturas semanales Proyecto 2. La Ceiba, Honduras 1991.

Tratamiento	Incidencia %		Total	Total/ 2	Indice
	0 - 4	2 - 4			
Testigo	77.7	45.5	123.2	61.6	100
Benlate + Adherente	62.0	35.9	97.9	48.9	79
Benlate + Mancozeb + Aceite	57.8	29.5	87.3	43.6	71
Benlate + Mancozeb + Aceite + Adherente	51.9	23.3	75.2	37.6	61
Mancozeb + Aceite	55.4	25.2	80.6	40.3	65
Mancozeb + Aceite + Adherente	60.0	31.9	91.9	45.9	75

A continuación se presenta el Cuadro 27 que incluye la efectividad del tratamiento con fungicida comparado con el testigo y el porcentaje de control de la enfermedad por el fungicida respectivo.

Cuadro 27. Efectividad del fungicida y porcentaje de control contra Mancha Grasosa. La Ceiba, Honduras 1991.

Tratamiento	Efectividad Tratamiento % ¹	% Control enfermedad ²
Proyecto 1		
Testigo	0	0
Tilt	104	42
Benlate	11	14
Bravo	14	24
Tilt + Aceite	64	40
Benlate + Aceite	29	15
Proyecto 2		
Benlate+ Adherente	22	20
Benlate + Mancozeb + Aceite	52	26
Testigo	0	0
Benlate + Mancozeb + Aceite + Adherente	64	34
Mancozeb + Aceite	38	29
Mancozeb + Aceite + Adherente	68	23

1 Efectividad: $\frac{\text{No. Hojas tratamiento} - \text{No. Hojas testigo}}{\text{No. Hojas testigo}}$

2 % Control Enfermedad: $\frac{\text{Suma lesiones testigo} - \text{suma lesiones tratamiento}}{\text{Suma lesiones testigo}}$

La mancha grasosa causa una absición foliar, la que se midió hasta la fecha, siendo los siguientes resultados según tratamiento (Cuadro 28):

Cuadro 28. Porcentaje de defoliación y número de hojas emergidas de Mancha Grasosa. La Ceiba, Honduras 1991.

Tratamiento	% X defoliación por árbol	No. hojas emergidas índice de 100 testigo
Proyecto 1		
Testigo	40.97	100
Tilt	17.32	158
Benlate	40.91	96
Bravo	34.59	111
Tilt + Aceite	25.28	142
Benlate + Aceite	42.39	104
Proyecto 2		
Benlate + Adherente	38.57	93
Benlate + Mancozeb+ Aceite	34.78	100
Testigo	45.86	100
Benlate + Mancozeb+ Aceite + Adherente	32.78	126
Mancozeb + Aceite	39.47	101
Mancozeb + Aceite + Adherente	36.26	109

Conclusiones:

1. La incidencia y la severidad de ataque de la mancha grasosa en la toronja no depende del número de esporas, es decir, pocas esporas= poca infección no es verdad. Se concluye que el número de esporas que causan daño no depende de su número, sino que de factores coadyuvantes como humedad, pluviometría, horas de sol y temperatura. Los tratamientos se efectuaron 10 días después de un pik alto de esporas, sin considerar su viabilidad. Esto trajo consigo que la primera pulverización fue innecesaria, ya que hubo un alto número de esporas, pero pocas de ellas eran viables.
2. Hay diferencias marcadas entre tratamientos referente a porcentaje de defoliación, efectividad del tratamiento y porcentaje de control de la enfermedad.
3. Se está construyendo una curva epidemiológica.

II. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

- A. El programa ha tenido los siguientes eventos y logros para la transferencia de tecnología.
1. *Curso de Mango para Exportación.* Se impartió un curso a 25 personas (productores y exportadores de mango) con la participación de técnicos de la FHIA y presentadores de experiencias a técnicos de PROEXAG y ROCAP.
 2. *Gira de Capataces en Fincas de Pimienta Negra.* Dos días de gira por 6 fincas de pimienta negra en Tela y Yojoa de 22 capataces y técnicos de los 17 socios del proyecto. Se presentó unas charlas y se hicieron demostraciones en nuevas orientaciones en propagación.
 3. *Gira Campestre de Pimienta Negra y Rambután.* Participaron 32 personas para una gira de dos fincas modelos en rambután y pimienta negra para ver el estado del proyecto y el empaque de rambután para exportación.
 4. *Gira de Campo en Palmito.* Nos visitaron tres grupos: (1) Grupo Numar de San Alejo, (2) Visitantes de Estados Unidos y (3) la Junta Directiva de la FHIA. También hubieron varios grupos pequeños con interés en palmito incluso gente de Bolivia, Ecuador, Guatemala y Panamá.
 5. *Preparación del manual de Mango.* Se terminó el primer borrador del manual de mango y se está editando para su impresión en 1992.
 6. *Exposiciones de Plantas Ornamentales.* Se organizaron dos exposiciones en el Centro de Comunicación de la FHIA durante el año presentando los diferentes materiales nuevos para la exportación de ornamentales.
- B. Además de estos eventos se han tenido otras formas de transferencia de tecnología en mango, pimienta negra, helechos y chile tabasco:
1. Proyecto de Pimienta Negra: En transferencia de tecnología es la más sostenida del programa en donde la FHIA tiene tres técnicos visitando las fincas regularmente (semanal o cada dos semanas con trabajo directo en el campo). Encargados: Ing. H. Aguilar, Dr. P. Tabora y el Ing. M. Ortega.
 2. Servicio Técnico en Mango: Se realizaron dos contratos de servicios técnicos para la producción y exportación de mango. Encargados: Ing. T. Ramírez y Dr. P. Tabora.

En la actualidad hay disponibilidad de 6,000 plantas injertadas de la variedad Tomy Atkins cuyo material vegetativo procede de Belize, ya que en el país hay escases de esta variedad y una pequeña cantidad de: Alfonso, Carabao, Manila, Kiett, Zill, Van Dyke y Sensación para propagación. Encargado: Ing. T. Ramírez.

4. Asesoría en helechos de cuero (*Rumohra adiantum*). Un proyecto de una cooperativa en Lago de Yojoa. Se identificaron los problemas como dosificación de plaguicidas, manera de aplicación, etc. La enfermedad "Chicharrón" se identificó como *Colletotrichum sp.* el cual se controló totalmente. La fertilización se modificó basado en análisis de suelo complementado con análisis foliar. Encargado: Dr. E. Buchner (FHIA) y el Ing. Carlos Rodríguez (FPX).
5. Exhibición de Ornamentales. En cada evento de la FHIA se presentaron ornamentales en experimentación como la *Brassavola (Rhaenocolaellia digbyana)*, *Alpinia purpurata* y *Heliconia sp.* Encargado: Ing. J. Alfonso.

C. Lista de Publicaciones y trabajos escritos

1. Tabora, P. C. 1991. Granos de Pimienta negra, verde-tierno para encurtidos, pastas, salsas y bouillons. Sometido a la Comunidad Internacional de Pimienta. Jakarta, Indonesia. (Versión en Inglés).
2. Tabora, P. C. 1991. Análisis y evaluación de agro-forestación como una alternativa de diseño ambiental en Filipinas. *Sistemas Agro-forestales*. 14: 39-63. Kluwer Press. (Versión en Inglés).
3. Tabora, P. C., A. Medlicott, T. Ramírez and T. Salgado. 1991. Evaluación de fuentes de palmito en Honduras. Taller Internacional sobre Pijuayo. Iquitos, Peru. Octubre, 1991. (Versión en Inglés).
4. Aguilar, H. 1991. Recolección y procesado de la pimienta negra Seminario en Pimienta Negra. FHIA, La Lima, Honduras. (Versión en Español).
5. Tabora, P. C., 1991. Los productos de la pimienta negra. Seminario en Pimienta Negra. FHIA, La Lima, Honduras. (Versión en Español).
6. Compendio de Información sobre Pimienta Negra. 1991. FHIA. (Versión en Español).

7. Compendio de Información sobre Palmito. 1991. FHIA. (Versión en Español).

8. Tabora, P. C. 1991. Ambiente de Diversificación en las zonas cafetaleras de Centro América. Taller de Diversificación IICA. Mayo 1991. Antigua Guatemala (Versión en Español).

D. Contactos en transferencia de tecnología. Se puede ver que el programa dedicó por lo menos el 30% de su tiempo a transferencia de tecnología con los siguientes contactos:

Evento	Horas utilizadas del personal		Asistencia	Contacto (Hombres Horas)	
				Honduras	Extranjero
Seminario Interno	4	x	25	100	-
Seminario Externo	18	x	20	360	30
Días de Campo (2)	32	x	48	1,536	-
Visitas	1,300	x	2	2,600	-
Teléfono	30	x	30	30	-
(Cartas y faxes)	-	-	-	(15 cartas y faxes)	20
TOTAL	2,254			4,626	50

A N E X O S

Anexo 1: Datos de clima - Estación Las Liconas, Comayagua año 1987

Mes	Lluvia (mm)	# días con lluvia	Temperatura en °C		
			Mínima	Máxima	Humedad R
Enero	0.3	3	14.6	21.4	78.1
Febrero	1.0	1	16.0	23.6	70.8
Marzo	3.6	5	19.0	26.4	72.0
Abril	12.9	4	18.7	25.4	71.1
Mayo	67.9	12	20.3	22.3	72.6
Junio	205.6	19	20.4	25.9	79.4
Julio	108.8	21	20.0	25.0	81.7
Agosto	86.1	19	19.4	24.8	78.1
Septiembre	160.7	22	19.6	25.0	82.2
Octubre	12.2	10	18.9	23.2	79.5
Noviembre	30.8	4	17.2	22.7	79.1
Diciembre	11.4	5	16.7	22.6	79.1
TOTALES	710	125	X 18.4	X 24.4	X 77.0

Anexo 2. Datos de clima - estación Las Liconas, Comayagua año 1988

Mes	Lluvia (mm)	# días con lluvia	Temperatura en °C		
			Mínima	Máxima	Humedad
Enero	11.4	6	17.2	22.1	80.2
Febrero	5.8	4	16.9	22.7	77.1
Marzo	3.2	3	17.1	24.4	72.7
Abril	33.4	7	19.7	26.7	72.5
Mayo	48.6	12	20.7	26.8	73.6
Junio	289.2	23	20.0	24.5	84.9
Julio	287.6	20	19.0	23.8	85.3
Agosto	198.8	26	19.3	23.5	87.8
Septiembre	310.4	20	19.0	23.2	87.8
Octubre	93.0	18	19.0	22.4	84.5
Noviembre	0	0	17.6	22.9	78.2
Diciembre	20.7	3	16.9	0.7	77.9
TOTALES	1308.1	142	X18.5	X 23.6	X 80.2

Anexo 3. Datos de clima - estación Las Liconas, Comayagua año 1989

Mes	Lluvia (mm)	# días con lluvia	Temperatura en PC		
			Mínima	Máxima	Humedad R
Enero	26.6	3	16.0	21.4	76.2
Febrero	0	0	15.6	21.4	72.3
Marzo	0	0	16.2	23.2	66.6
Abril	0	0	17.7	24.7	66.7
Mayo	59.1	5	19.6	24.8	70.9
Junio	100.4	10	19.0	24.3	74.1
Julio	79.6	9	18.4	24.0	71.4
Agosto	221.0	18	19.1	24.4	79.6
Septiembre	182.2	16	20.1	23.9	83.1
Octubre	8.0	2	18.7	23.1	82.4
Noviembre	39.2	9	19.1	23.5	82.8
Diciembre	24.0	3	14.6	20.2	78.1
TOTALES	740	75	X17.8	X 23.2	X 75.4

Anexo 4. Datos de clima - estación Las Liconas, Comayagua año 1990

Mes	Lluvia (mm)	# días con lluvia	Temperatura en PC		
			Mínima	Máxima	Humedad R
Enero	2.2	3	16.5	22.2	74.6
Febrero	0	0	17.6	24.1	67.5
Marzo	12.0	3	19.8	25.8	69.3
Abril	99.8	8	21.6	27.1	66.7
Mayo	207.6	10	21.0	27.0	70.3
Junio	101.2	13	21.9	26.5	74.3
Julio	54.6	6	21.2	26.5	72.4
Agosto	55.4	11	21.5	26.5	76.0
Septiembre	78.9	16	21.4	26.1	78.4
Octubre	45.7	11	21.7	26.0	82.2
Noviembre	65.5	10	18.0	21.3	80.3
Diciembre	0.6	2	17.3	21.7	76.2
TOTALES	723.5	93	X 20.0	X 25.1	X 74.1