



FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA

PROGRAMA DE DIVERSIFICACION INFORME TECNICO 1994

FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA

PROGRAMA DE DIVERSIFICACION

INFORME TECNICO 1994

LA LIMA, CORTES

HONDURAS, C.A.

ENERO, 1995

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	iv
I. INVESTIGACION	1
Elisa-Test para el banco de germoplasma de cítricos contra el virus de la tristeza	1
Efecto de ceras sobre el almacenamiento y vida de anaquel de piña Cayena lisa	3
Ensayo para determinar si algunas frutas son o no climatéricas	9
Ensayo de laboratorio para determinar la condición del rambután (<i>Nephelium lappaceum</i>) como planta hospedera de la Mosca del Mediterráneo (<i>Ceratitis capitata</i>) y la Mosca Mexicana de la Fruta (<i>Anastrepha ludens</i>)	13
II. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA	26
a) Logros	26
b) Asesorías	26
c) Cursos	27
d) Publicaciones	27
Introducción y propagación de variedades con potencial económico de mango	28
Banco de germoplasma de Cítricos de FHIA en La Lima: Base para proveer material vegetativo tolerante/resistente contra el virus de la Tristeza en Honduras	29
Producción de árboles frutales a escala comercial	31
Práctica de aumento de material genético siembra y producción de pimienta negra en 9 fincas distribuidas en las zonas de Yojoa, La Ceiba, Merendón, Lancetilla y Tela	32

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Parámetros evaluados en Piña Cayena Lisa a 8 grados centígrados por 21 días de almacenamiento y después 6 días a 20 grados centígrados. La Lima, Cortés, Honduras. 1994	6
Cuadro 2.	Parámetros evaluados en Piña Cayena Lisa almacenada durante 8 grados centígrados por 21 días y después 6 días a 20 grados centígrados. La Lima, Cortés, Honduras. 1994	7
Cuadro 3.	Parámetros evaluados en Piña Cayena Lisa a almacenada 21 días a 8 grados centígrados y después 8 días a 20 grados centígrados. La Lima, Cortés, Honduras	8
Cuadro 4.	Niveles de respiración y evolución de Etileno en guayaba, nance y cocona a 20°C en mg de CO ₂ /ha/Kg y ppm respectivamente	11
Cuadro 5.	Pérdida de peso y promedio de evolución de CO ₂ y C ₂ H ₄ de guayaba, nance y cocona en tres estados de maduración: madura, pintona y verde en el proceso de respiración durante 10 días a 20°C.	12
Cuadro 6.	<i>C. capitata</i> , Tratamiento 1: Infestación de frutos de rambután y café. Tres períodos de infestación artificial: 01/02 - 08/02, 09/02 - 15/02 y 16/02 - 23/02 de 1994	17
Cuadro 7.	<i>C. capitata</i> , Tratamiento 2: Infestación de frutos de rambután. Sin la presencia de otro fruto hospedero. Tres período de infestación artificial: 01/02/94 - 08/02/94, 09/02/94 - 15/02/94 - 23/02/94	18
Cuadro 8.	Testigo rambután, Tratamiento 3. Frutos de rambután traídos del campo, provenientes del mismo lugar que los frutos de rambután del Tratamiento 1 y 2: Frutos colocados en jaulas iguales a las del Tratamiento 1 y 2	19
Cuadro 9.	Testigo café, Tratamiento 4. Frutos de café traídos del campo, provenientes del mismo lugar que los frutos de café del Tratamiento 1. Los frutos fueron colocados en jaulas iguales a las del Tratamiento 1 y 2	20
Cuadro 10.	<i>C. capitata</i> , Tratamiento 1: Desarrollo de las larvas MF encontradas en cerezas de café después del período de infestación artificial	21

Cuadro 11. <i>A. ludens</i> , Tratamiento 1: Infestación de frutos de rambután y toronja. Dos período de infestación artificial: 09/02/94 - 15/02/94 y 16/02/94 - 23/02/94	23
Cuadro 12. <i>A. ludens</i> , Tratamiento 2: Infestación de frutos de rambután sin la presencia de otro fruto hospedero. Dos períodos de infestación artificial: 09/02/94 - 15/02/94 y 16/02/94 - 23/02/94	23
Cuadro 13. Testigo rambután. Tratamiento 3: Frutos de rambután traídos del campo, provenientes del mismo sitio de los frutos de rambután del Tratamiento 1 y 2. Los frutos fueron colocados en jaulas iguales a las del Tratamiento 1 y 2	24
Cuadro 14. Testigo toronja. Tratamiento 4: Frutos de toronja traídos del campo provenientes del mismo sitio de los frutos de toronja del Tratamiento 1	24
Cuadro 15. <i>A. ludens</i> , Tratamiento 1: Desarrollo de las larvas de <i>A. ludens</i> encontradas en frutos de toronja, después del período de infestación artificial	25
Cuadro 16. Aumento, siembra y producción de plantas de pimienta negra durante 1994	33

RESUMEN

Durante 1994 se continuaron las investigaciones en los diferentes cultivos de Diversificación tales como: mango, cítricos (Banco de Germoplasma), pimienta negra, ornamentales, palmito, chile tabasco, piña y frutales exóticos.

MANGO: En el año 1994 se continuó investigando en este cultivo principalmente en la inducción floral, control de enfermedades, postcosecha y podas.

Esta investigación fue realizada en la asesoría brindada a la empresa Cultivos Palmerola, durante 1994, año en que comenzó dicha empresa a exportar mangos frescos a Europa.

CITRICOS: La citricultura continúa expandiéndose, principalmente en el litoral atlántico y algunos valles del interior del país.

Según estimaciones del gobierno de Honduras existen a nivel nacional una 18,000 hectáreas de cítricos.

El papel más importante del Programa de Diversificación en cítricos durante 1994 ha sido el mantenimiento y enriquecimiento del Banco de Germoplasma de patrones y la propagación de plantas cítricas sobre patrones tolerantes a Tristeza y ponerlas a disposición de los agricultores.

ORNAMENTALES: Después de la clasificación realizada en 1993, durante 1994 se reprodujeron algunas variedades (Heliconias y Alpinias de diferentes colores) con interés comercial para algunos productores del Lago de Yojoa; se proporcionó 2 ejemplares de cada variedad para la colección que posee el PDBL en el CURLA y se está preparando una guía sobre cultivos ornamentales como los jengibres, heliconias y musaceas. También se ha iniciado asesoría en ornamentales con un vivero privado.

PALMITO: Durante 1994 el Programa de Diversificación únicamente asesoró a una empresa interesada en establecer un lote comercial de palma real (*Roystonea regia*) para palmito. La limitante principal para el desarrollo de este cultivo es la falta de una planta procesadora y el ataque de hongos al follaje de las plantas que incrementa los costos de producción.

CHILE TABASCO: Por primera ocasión, en 1994, se asistió en el Departamento de Comayagua a 11 productores con más de 20 Mz de chile tabasco y los resultados han dejado un balance positivo para la mayoría de ellos. Es probable que el área se duplique puesto que el precio en compra local resulta muy atractivo.

PIÑA: Más de 30 Mz situadas en Santa Cruz de Yojoa fueron asistidas desde la siembra. El desarrollo foliar ha sido muy bueno y se espera para los primeros meses de 1995 iniciar la cosecha. El Laboratorio de Post-Cosecha realizó pruebas para determinar el efecto de las ceras sobre el almacenamiento y la vida de anaquel en la variedad de piña (Cayena lisa).

FRUTALES EXOTICOS: Se ha continuado con las prácticas agronómicas en los frutales exóticos como rambután, litchi, carambola y durian tanto en la estación experimental de La Masica (CEDEC) como en la estación experimental de Guaruma (CEDEG).

RAMBUTAN: Se desarrolló una línea de ensayos con el objetivo de determinar la incidencia de infección de moscas de la fruta. Su importancia se basa en la posible obtención de poder exportar Rambután a Estados Unidos. Los resultados indicaron que no hay ataque de moscas de la fruta sobre Rambután.

POST-COSECHA: Se efectuaron ensayos referente al efecto que poseen las ceras sobre el almacenamiento y vida de anaquel de piña variedad Cayena lisa. Dichas ceras demostraron tener un efecto positivo sobre la reducción de la presencia de hongos internos y sobre la mancha café, alcanzando almacenamientos en buenas condiciones hasta 21 días.

También se efectuaron ensayos en frutas (nance, cocona y guayaba) para determinar su estado climatérico. Este término se refiere a la actividad respiratoria de las frutas una vez cosechadas, lo que influye sobre su calidad. Este ensayo duró carácter preliminar y se deben continuar para obtener resultados concluyentes.

I. INVESTIGACION

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

Código: DIV94-06

Responsable: Enrique Buchner, Teófilo Ramírez

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 la Escuela Agrícola Panamericana "El Zamorano" y la Universidad de Florida, se usó el procedimiento descrito por Clark y Adams con modificaciones para el CTV de Garnsey y Henderson. 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.

La Tristeza es una virosis transmitida por varios insectos vectores, principalmente áfidos, siendo el vector más eficiente *Toxopteracitricidus*. La Tristeza tiene un largo período de latencia, es decir, hasta que manifieste su sintomatología. El vector por su distribución geográfica, igual que los cítricos, no permiten control químico real. Eso si, la virosis es controlable mediante el uso de patrones, que proporcionaran a la yema injertada sobre el, una tolerancia o resistencia. Dichos patrones se encuentran en el Banco de Germoplasma examinado, cuyos resultados se presentan a continuación:

Resultados: Lista de especies que salieron negativas (están sanas) al Test Elisa:

<u>Líneas y árbol</u>	<u>Variedad</u>	<u>Patrón</u>	<u>Elisa + -</u>
181-A-D	Lima Rangpur	Semilla	x
2-A-E	Citrus Volkameriana	Semilla	x
3-A-E	Citrus Macrophylla	Naranja Agria	x
4-A-E	Limón Rugoso	Semilla	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	Semilla	x
15-16A-G	Citrumelo Swingle	Semilla	x
17-A-G	Limón Rugoso	Naranja Agria	x
18-20A-F	Limón Rugoso	Naranja Agria	x
21-22A-F	Citrange Carrizo	Semilla	x
23-28A-F	Rohde Red Valencia	Naranja Agria	x
29A-E	Etrog Citron	Naranja Agria	x
29F	Etrog Citron	Carrizo Citrange	x

<u>Líneas y árbol</u>	<u>Variedad</u>	<u>Patrón</u>	<u>Elisa + -</u>
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

+ = Con Tristeza

- = Sin Tristeza

Conclusión: Las 37 especies y variedades de cítricos sometidas al Elisa-Test salieron negativas. Esto significa, que el Banco de Germoplasma de FHIA, se encuentra hasta esta fecha, libre del virus de la Tristeza de los cítricos. Esto último es importante, ya que sobre el patrón que proporciona resistencia o tolerancia, debe injertarse una yema libre del virus de la Tristeza, para así conseguir árboles completamente sanos.

El Banco de Germoplasma de FHIA es el único a nivel de Honduras, que mediante esta tecnología, puede asegurar la producción de árboles sanos en gran escala.

Título: Efecto de ceras sobre el almacenamiento y vida de anaquel de piña Cayena Lisa.

Código: PCO-9409

Responsables: T. Salgado, H. Aguilar, H. Banegas

Objetivo: Determinar el efecto de nuevas ceras de cobertura contrastando su efectividad con el tratamiento usado en la actualidad, sobre el brillo y la mancha café interna después de almacenaje prolongado.

Materiales y Métodos: Las piñas usadas en el experimento fueron adquiridas de la Standard Fruit Co., en El Porvenir, Atlántida y traídas a la FHIA en La Lima, Cortés. Las frutas fueron cosechadas en el estado de color de cáscara 2 (verdes con 10% amarillas en la base). Las ceras usadas en los tratamientos como cobertores de la fruta fueron las siguientes:

-SHCO-5		-SHCO-10
-TANDEM 10%	-CONTROL	-COET-2
-SHCO-2		-FRESHSEEL 2%
-COET-5		-COET-10

Las ceras fueron disueltas en 10 litros de agua. Cada tratamiento fue aplicado por inmersión a la fruta, sin incluir la corona. Después de los tratamientos la fruta se dejó escurrir y posteriormente fue empacada en cajas comerciales para piña, con capacidad de 40 libras (8 frutas/caja) y éstas fueron almacenadas a 8 °C y a 85 a 90% de humedad relativa por 21 días.

Se utilizaron 4 cajas por tratamiento. Después de 21 días a 8 °C se evaluó una caja por tratamiento y 3 cajas fueron transferidas a 20 °C para estudio de vida de anaquel. De éstas fue evaluada una caja por tratamiento a los 6 días, y 2 cajas por tratamiento a los 8 días. Fue evaluada la calidad de fruta considerando los siguientes parámetros: color de la corona, brillo de cáscara, firmeza en la cáscara y en la pulpa, translucidez de la pulpa, desarrollo de enfermedades en el pedúnculo, corona, cáscara y parte interna del fruto (Mancha café) y contenido de azúcares (Brix %). Para la lectura de los parámetros anteriores fueron usadas las escalas siguientes:

Color de Corona:

- 1 = verde
- 2 = verde con bordes amarillos
- 3 = más amarilla que verde
- 4 = amarilla con verde y café

Color de Cáscara

- 1 = verde
- 2 = 10% amarilla en la base
- 3 = 11% a 30% amarilla en la base
- 4 = 31% a 50% amarilla
- 5 = 51 a 80% amarillas
- 6 = 81% a 100% amarilla
- 7 = amarilla con áreas café

Firmeza

- 1 = Firme
- 2 = Empieza a ablandarse
- 3 = Suave

Indice de Enfermedad

- 1 = Sin hongo
- 2 = <5% de hongo
- 3 = 5% a 20% de hongo
- 4 = >20% de hongo

Translucidez

- 1 = Opaca
- 2 = Más opaca que translúcida
- 3 = Más translúcida que opaca
- 4 = Translúcida

Mancha café interna

- 1 = Sin mancha
- 2 = 1% a 5% de mancha
- 3 = 6% a 10% de mancha
- 5 = >20% de mancha

Brillo de la cáscara

- 1 = Muy brillante
- 2 = Brillante
- 3 = Poco brillante
- 4 = Sin brillo

La presión de la cáscara y de la pulpa fue medida con un penetrómetro manual de la David Bishop Instruments. El contenido de azúcar se midió utilizando un refractómetro manual. Fueron calculados los promedios y la desviación estándar para cada parámetro.

Resultados y Discusión: Las frutas almacenadas a 8°C durante 21 días con los tratamientos COET-10, Tandem 10%, SHCO-5, COET-2, SHCO-10 se mantuvieron con brillo; sin embargo los tratamientos con FRESHSEEL 2%, COET-5, SHCO-2, Control y COET-10 se presentaron sin brillo (Cuadro 1). Con respecto al color de la cáscara los tratamientos en estas condiciones de almacenamiento no mostraron una diferencia en cambio de color. El color de la corona para los tratamientos FRESHSEEL 2%, CONTROL, TANDEM y SHCO-5 se mantuvo verde, los otros tratamientos presentaron una corona verde con signos de amarillamiento en la base. La firmeza de la Cáscara y de la pulpa se mantuvo sin mucha variación entre los tratamientos. La translucidez para los tratamientos fue de opaca (escala 1 a escala 2) con tendencia a más opaca que translúcida. Durante este período no se presentaron hongos en la corona, interno y mancha café. (Cuadro 1).

La evaluación de una caja de piña por tratamiento después de 6 días a 20°C, se observa en el Cuadro 2, que con las ceras COET-5, SHCO-5, Freshseel 2%, y Tandem 10% se mostraron de muy brillante a brillante (escala 1 y 2). El color de la cáscara para los tratamientos, excepto el control que mostró un grado de 4 (amarillo con verde y café). En la firmeza de la cáscara y pulpa no se presentó una diferencia significativa entre los períodos evaluados. La translucidez después de este período fue más translúcida que opaca a translúcida (escala 3 a 4), (Cuadro 2). El contenido de azúcar (Brix %) se mantuvo entre

12.4 a 13.9 considerándose el jugo como dulce. El tratamiento de Tandem al 10% manifestó un índice de 2 con menos del 5% de hongos presentes. La presencia de hongos internos fue menor al 5% durante el período. Mancha café fue encontrada únicamente en el control con más del 5%.

La evaluación final de la fruta después de 8 días (vida de anaquel) de almacenamiento a 20°C y a 80-85% de humedad relativa, indica que los tratamientos con las ceras COET-10, SHCO-10 mostraron índices de 2.43, 2.37 respectivamente (brillante), con muy poca diferencia con el control (2.50), Figura 21 a 23). Los tratamientos con Tandem 10% con 1.37, COET-2 con 1.50, SHCO-2 con 1.56 y COET-5 con un índice de 1.68 la fruta mostró un brillo excelente. Con respecto al color de la cáscara la cera FRESHSEEL 2% mostró niveles del 30% de coloración amarilla en la base. El tratamiento Control manifestó un color del 80% de la fruta amarilla. Con respecto al color de corona todos los tratamientos presentaron índices mayores de 3 (más amarilla que verde y en ciertos casos amarillamiento con coloración café), (Cuadro 3).

La firmeza de la cáscara no presentó diferencia significativa entre tratamientos, respuesta similar fue observada en firmeza de pulpa. El efecto de translucidez en todos los tratamientos se manifestó como más translúcida que opaca en los siguientes tratamientos: TANDEM 10%, SHCO-2, SHCO-5, COET-10, COET-2 y control (con índices mayores de 3); resultando como mejores tratamientos FRESHSEEL 2%, SHCO-10 y COET-5 (Cuadro 4). El grado de azúcar fue mantenido en el rango de 12.67.0 a 13.57.6 grados brix entre tratamientos. Los hongos internos de la pulpa se manifestó en el siguiente orden TANDEM 10% con 1.25, FRESHSEEL 2% con 1.75 y SHCO-10 con 1.81. La mancha café se manifestaron en menor escala en los tratamientos SHCO-10 con 1.06, TANDEM 10% con 1.18, FRESHSEEL 2% con 1.56 y COET-10 con 1.68. Los tratamientos SHCO-2 y COET-2 presentaron porcentajes de enfermedad entre el 10 y 15% cercano a los índices obtenidos con el control (Cuadro 3).

Conclusiones y Recomendaciones: Los datos obtenidos y las observaciones realizadas durante las evaluaciones muestran que las ceras cobertoras FRESHSEEL 2%, TANDEM 10% y SHCO-10 tienen un efecto en la reducción de la presencia de hongos internos y mancha café después de un período de almacenamiento de 21 días a 8°C y 8 días a 20°C. Existe un comportamiento similar en todos los parámetros evaluados y marcadas diferencias con el Control. Los tratamientos COET-2, COET-5, COET-10, SHCO-2 y SHCO-5 no fueron consistentes en sus respuestas en los parámetros evaluados, posiblemente la concentración o dosis usadas tuvo efecto en la respuesta final.

Cuadro 1. Parámetros evaluados en Piña Cayena Lisa a 8 grados centígrados por 21 días de almacenamiento y después 6 días a 20 grados centígrados. La Lima, Cortés, Honduras. 1994.

Tratamiento	Brillo (1 a 4)	Color		Firmeza		Transl. (1 a 4)	Brix (%)	Mancha café (1 a 5)	Hongo		
		Cáscara (1 a 7)	Corona (1 a 4)	Cáscara	Pulpa				Pedunc. (1 a 4)	Corona (1 a 4)	Interno (1 a 4)
				lbs/cm ²							
SHCO-5	1.00	1.75	2.09	13.13	3.70	2.00	11.15	0.00	2.00	0.00	0.00
TANDEM 10%	1.00	1.75	2.00	10.45	4.43	2.50	13.25	0.00	2.00	0.00	0.00
SHCO-2	2.75*	1.63	1.88	9.80	4.39	2.50	12.75	0.00	2.00	0.00	0.00
COET-5	3.00*	1.50	1.75	10.75	4.21	2.75	13.75	0.00	2.88	0.00	0.00
SHCO-10	2.00*	1.63	1.50	11.50	4.33	2.75	14.00	0.00	2.00	0.00	0.00
CONTROL	4.00	1.88	2.00	11.46	3.83	2.75	13.60	0.00	2.00	0.00	0.00
COET-2	1.38	1.50	1.38	11.20	4.58	2.63	14.15	0.00	2.00	0.00	0.00
FRESHSEEL 2%	3.00*	1.50	2.30	11.90	3.50	2.60	13.57	0.00	2.00	0.00	0.00
COET-10	1.00	1.13	1.63	10.03	4.51	1.88	13.15	0.00	2.00	0.00	0.00

* Los tratamientos indicados mostraron poco brillo en la cáscara, aparentemente, la baja temperatura hace que el brillo producido por la cera se mantenga opaco hasta que se produce el efecto de calentamiento.

Cuadro 2. Parámetros evaluados en Piña Cayena Lisa almacenada a 8 grados centígrados por 21 días y después 6 días a 20 grados centígrados. La Lima, Cortés, Honduras. 1994.

Tratamiento	Brillo (1 a 4)	Color		Firmeza		Transl. (1 a 4)	Brix (%)	Mancha café (1 a 5)	Hongo		
		Cáscara (1 a 7)	Corona (1 a 4)	Cáscara	Pulpa				Pedunc. (1 a 4)	Corona (1 a 4)	Interno (1 a 4)
				lbs/cm ²							
SHCO-5	1.00	1.50	3.50	11.44	3.65	3.50	13.73	1.00	4.00	3.13	1.88
TANDEM 10%	1.00	1.29	3.28	12.14	3.94	3.43	13.49	1.00	3.71	2.00	1.42
SHCO-2	3.38	1.50	3.63	12.00	3.86	3.42	13.96	1.50	3.63	3.13	2.13
COET-5	1.00	1.25	3.50	12.00	3.93	3.50	12.78	1.00	4.25	3.50	2.13
SHCO-10	3.63	1.50	3.63	12.11	3.73	3.63	12.55	1.00	3.75	3.38	2.13
CONTROL	4.00	3.13	4.00	11.94	3.80	3.75	12.40	2.50	4.00	3.00	2.63
COET-2	3.50	3.50	3.63	11.75	3.63	3.38	13.00	1.13	3.75	3.00	2.38
FRESHSEEL 2%	1.00	1.38	3.63	10.38	3.44	3.88	13.45	1.00	4.00	2.63	1.88
COET-10	4.00	1.38	3.38	12.05	3.76	3.38	12.65	1.00	3.63	3.50	1.63

Cuadro 3. Parámetros evaluados en Piña Cayena Lisa almacenada 21 días a 8 grados centígrados y después 8 días a 20 grados centígrados. La Lima, Cortés, Honduras. 1994.

Tratamiento	Brillo (1 a 4)	Color		Firmeza		Transl. (1 a 4)	Brix (%)	Hongo			Mancha Café (1 a 5)
		Cáscara (1 a 7)	Corona (1 a 4)	Cáscara	Pulpa			Corona (1 a 5)	Interno (1 a 4)	Pedunc. (1 a 4)	
				lbs/cm ²							
SHCO-5	2.06	1.86	4.00	12.88	3.46	3.13	13.57	4.00	2.46	4.93	2.26
TANDEM 10%	1.37	1.66	4.00	11.78	3.54	3.31	13.31	3.81	1.25	4.75	1.18
SHCO-2	1.56	2.46	3.87	12.76	3.44	3.66	13.56	3.86	3.60	5.00	3.53
COET-5	1.68	1.75	3.87	12.83	3.43	2.62	12.67	3.93	2.31	4.87	2.12
SHCO-10	2.37	1.80	4.00	11.96	3.69	2.43	12.71	3.81	1.81	4.93	1.06
CONTROL	2.50	5.00	4.00	12.53	3.50	3.25	12.40	4.00	3.81	5.00	3.81
COET-2	1.50	2.25	3.68	12.71	3.53	3.25	13.20	3.93	2.25	4.93	3.53
FRESHSEEL 2%	2.06	3.33	4.00	12.93	3.68	2.43	13.04	3.93	1.75	4.87	1.56
COET-10	2.43	1.68	3.93	12.65	3.53	3.00	13.02	3.93	2.25	4.93	1.68

Título: Ensayo para determinar si algunas frutas son o no climatéricas.

Código: PCO94-06

Responsables: T. Salgado, H. Banegas

Objetivo: Clasificar según su actividad respiratoria durante el proceso de maduración, frutas como el nance (*Byrsonima crassifolia* L.) y la cocona (*Solanum tojiro* L.).

Materiales y Métodos: El nance y la cocona fueron enviados a la FHIA por la Escuela Agrícola Panamericana (EAP) del Zamorano. La guayaba se utilizó por ser una fruta ya clasificada como climatérica, para establecer una mejor comparación y se trajo de Tegucigalpa. Inmediatamente fueron puestas en botes especiales sellados conectados a un aparato ADC Gas Handling Unit que mide el CO₂ producido de 0 a 20% y el oxígeno de 0 a 25%. Por los botes se hizo pasar un flujo de aire de 36 l/min. Se dejó estabilizar por 16 horas antes de iniciar las lecturas. La producción de etileno se midió utilizando tubos analizadores Gastec con una bomba Detectawl para aspirar el gas, capaces de medir desde 0.2 hasta 50 partes por millón (ppm).

La temperatura a que se mantuvieron los botes que contenían las frutas fue de ambiente de cuarto, más o menos 20°C.

La cantidad de fruta que se mantuvo como muestra fue de 10 guayabas en un bote, 10 coconas en otro y 100 nances en otro para cada uno de los estados de madurez.

Resultados y Discusión: De acuerdo a su actividad respiratoria sobre todo durante el proceso de maduración las frutas se clasifican en climatéricas las cuales contienen almidón u otra fuente de energía y muestran una elevación o incremento de la respiración (el llamado pico respiratorio) cuando los almidones u otras sustancias son convertidas a azúcares. Las clasificadas como no climatéricas son aquellas que no tienen sustancias ricas en energía que puedan convertirse en azúcares durante el proceso de maduración, adoleciendo de un estado bien definido de maduración y exhibiendo bajo circunstancias normales una tasa baja de respiración a lo largo de su último período de vida o senescencia y no muestran el pico respiratorio característico de las frutas climatéricas.

En nuestro ensayo se utilizó la guayaba, una fruta climatérica para comparar mejor el comportamiento respiratorio con el nance y la cocona que aún no han sido clasificados.

De acuerdo a los resultados en el cuadro 4, ni el nance ni la cocona mostraron el incremento respiratorio característico de las frutas climatéricas y la evolución de CO₂ y C₂H₄ en los últimos dos días del nance pintón probablemente se debieron a actividad microbial (hongo).

El cuadro 5 muestra el alto porcentaje de pérdida de peso que puede asociarse con el aumento de la actividad respiratoria en la guayaba que es climatérica, comparada con las otras dos frutas que mantuvieron un bajo porcentaje de pérdida de peso.

Conclusión: Faltarían otros estudios para acumular más evidencias y poder decir con certeza si el nance y la cocona son o no son climatéricas. Por el momento, la impresión que tenemos es que al menos la cocona no es una fruta climatérica.

Cuadro 4. Niveles de respiración y evolución de Etileno en guayaba, nance y cocona a 20°C en mg de CO₂/h/kg y ppm respectivamente, 1994, FHIA, Honduras.

Fruta	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 6	Día 8	Día 9	Día 10
Guayaba madura								
CO ₂	113.0	211.0	254.0	296.0	324.0	.*	-	-
C ₂ H ₄	2.0	3.0	5.0	10.0	10.0	-	-	-
Guayaba Pintona								
CO ₂	90.5	90.5	113.0	159.0	272.0	294.0	316.0	384.0
C ₂ H ₄	1.0	1.0	2.0	3.0	5.0	7.0	9.0	10.0
Nance maduro								
CO ₂	176.0	176.0	151.0	227.0	176.0	-.**	-	-
C ₂ H ₄	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	-	-	-
Nance Pintona								
CO ₂	101.0	101.0	101.0	127.0	152.0	203.0	203.0	127.0
C ₂ H ₄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5
Nance verde								
CO ₂	76.0	76.0	76.0	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0
C ₂ H ₄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cocona madura								
CO ₂	59.0	59.0	59.0	73.0	73.0	73.0	73.0	103.0
C ₂ H ₄	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.5	0.0	0.0
Cocona Pintona								
CO ₂	28.0	28.0	35.0	49.0	56.0	56.0	56.0	56.0
C ₂ H ₄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cocona verde								
CO ₂	28.0	28.0	28.0	28.0	35.0	35.0	41.0	41.0
C ₂ H ₄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

* A estas alturas la fruta estaba sobremadura y con hongo.

** La fruta manifestaba pudrición.

Cuadro 5. Pérdida de peso y promedio de evolución de CO₂ y C₂H₄ de guayaba, nance y cocona en tres estados de maduración: madura, pintona y verde en el proceso de respiración durante 10 días a 20°C, 1994, FHIA, Honduras.

Fruta	Peso inicial (g)	CO ₂ producido (mg/h/kg)	Etileno producido (ppm)	Peso final (g)	% de pérdida de peso
Guayaba madura	255.2	239.6*	6.0	151.8	40.6
Guayaba pintona	159.0	214.8	4.7	147.3	7.4
Nance maduro	142.9	181.2*	0.4	134.0	6.3
Nance pintón	142.1	139.3	0.3	132.7	6.7
Nance verde	141.6	91.6	0.0	125.8	11.2
Cocona madura	489.8	71.5	0.3	457.5	6.6
Cocona pintona	516.1	45.5	0.0	480.3	7.0
Cocona verde	521.0	3.0	0.0	479.9	7.9

* Con excepción del nance maduro y la guayaba madura que sólo duraron 6 días antes de pudrirse, las demás se promediaron de 10 días en los botes de respiración.

Título: Ensayo de laboratorio para determinar la condición del rambután (*Nephelium lappaceum*) como planta hospedera de la Mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*) y la Mosca Mexicana de la Fruta (*Anastrepha ludens*)

Código: PRO94-01

Responsable: Karl Sponagel, Francisco Javier Díaz, Arnold Cribas

Objetivo: Determinar si los frutos de rambután son infestados por Moscas de la Fruta (MF) existentes en Honduras. El rambután es un cultivo prometedor para la exportación y en caso de no ser hospedero natural de MF, podría cumplir con los requisitos sanitarios para la exportación de frutas frescas a E.U.A.

Localización:

El ensayo fue ejecutado en el laboratorio y el invernadero de la Sección de Entomología de la FHIA.

Fecha de inicio: Diciembre 01, 1993

Fecha de finalización: Marzo 15, 1994

Metodología: Para levantar las poblaciones de las dos especies de MF, se recolectó frutos de plantas ya reconocidas como hospederos naturales de MF. Se utilizó así, cerezas de café (*Coffea arabica*) para obtener *Ceratitis capitata*, recolectadas en su mayoría en plantaciones de café en el Valle de Comayagua y para obtener *Anastrepha ludens* se aprovechó frutos de toronja (*Citrus grandis*), los cuales fueron recolectados en fincas cercanas a Tela, Atlántida.

Dentro de los frutos de café y toronja, las larvas completaron su ciclo de desarrollo larvario. Los frutos fueron colocados en cajones diseñados especialmente para la recolección de pupas, compuestos de dos pisos con dimensiones de 22" x 12" x 18". Las pupas fueron recolectadas del piso inferior y conducidas a jaulas grandes construidas con madera, acrílico y malla fina, con dimensiones de 24" x 24" x 24". Para cada una de las especies de MF se tenía una jaula específica.

Una vez eclosionados los adultos se agrupaban según su edad, con un intervalo no mayor de 2 días desde su eclosión en jaulas pequeñas de acrílico y malla fina con dimensiones de 10" x 10" x 10".

Tanto en las jaulas grandes como en las pequeñas, se proveía la alimentación para los adultos de MF, consistente en una mezcla de azúcar y complejo proteínico a base de levadura/germen de trigo, además de frascos con agua.

Se determinó una temperatura de 24° a 27°C y una humedad relativa de 75 a 85%, como óptimas para el desarrollo, actividad y longevidad de *C. capitata* y *A. ludens*. En cada jaula se colocaron 150 moscas; se estableció en promedio en las poblaciones de *C. capitata* en la relación imago macho: hembra de 1.68:1; en tanto que en *A. ludens* la relación imago macho: hembra fue de 1:2.20. En estas jaulas los adultos de MF permanecían una semana para madurar sexualmente, después de este período de maduración se utilizaron estos individuos MF para colocarlos en otras jaulas del mismo tamaño, fueron introducidos en total 90 adultos de cada especie de MF, que fueron previamente clasificados (45 machos y 45 hembras). En estas jaulas con los 90 imagos MF se realizó los experimentos con la infestación artificial de frutos de rambután, café y toronja.

I. Ensayo con *Ceratitis capitata*

Se ejecutó con *C. capitata* en total 3 experimentos de infestación artificial con frutos de rambután (cv. roja) durante el período 01/02/94 - 23/02/94. Cada experimento con diseño completamente aleatorio, con 4 tratamientos y 5 réplicas por tratamiento: Los Tratamientos consistieron en:

- Tratamiento 1: 90 adultos de *C. capitata* más 15 frutos maduros de rambután más 90 cerezas de café. Las cerezas seleccionadas de café maduro fueron sanas, no infestadas por MF. Los individuos MF, los frutos de toronja y frutos de café, se colocaron juntos en la misma jaula.
- Tratamiento 2: 90 adultos de *C. capitata*/15 frutos maduros de rambután. Los individuos MF y los frutos de rambután fueron colocados juntos en la misma jaula.
- Tratamiento 3: 15 frutos maduros de rambután sin moscas (Testigo rambután).
- Tratamiento 4: 90 cerezas de café sin moscas (Testigo café).

Los frutos de rambután provenían de la finca, propiedad del Sr. Luis A. Orellana, ubicada en la aldea La Esperanza, Tela, Atlántida. El material genético de rambután sembrado en la finca proviene del Jardín Botánico Lancetilla, los cuales fueron inicialmente traídos del Sur de los Estados Unidos, Malasia y las Filipinas (J. Dickson, comunicación personal). En plantaciones comerciales de rambután se cultivan 2 variedades de rambután comúnmente llamadas variedad roja y variedad amarilla.

Los frutos de rambután y café se mantuvieron por un lapso de 8 días expuestos al ataque de especímenes de *C. capitata*, luego de este lapso los frutos fueron removidos y observados los síntomas visibles de oviposición con un esteroscopio. Posteriormente los frutos de los 4 tratamientos fueron colocados en cajones de recolección para determinar si en la pulpa de los frutos se desarrollan larvas de *C. capitata*.

II. Ensayo con *Anastrepha ludens*

Se ejecutó con *A. ludens* en total 2 experimentos de infestación artificial con frutos de rambután (cv "roja") durante el período 09/02/94 - 23/02/94. Cada experimento con diseño completamente aleatorio, con 4 tratamientos y 3 réplicas por tratamiento. Los tratamientos consistieron en:

- Tratamiento 1: 90 adultos de *A. ludens* más 15 frutos maduros de rambután más 2 toronjas maduras. Las toronjas seleccionadas fueron sanas, (no infestadas por MF. Los individuos MF, los frutos de rambután y frutos de toronja, se colocaron juntos en la misma jaula.
- Tratamiento 2: 90 adultos de *A. ludens* más 15 frutos maduros de rambután. Los individuos MF, los frutos de rambután se colocaron juntos en la misma jaula.
- Tratamiento 3: 15 frutos maduros de rambután sin moscas (Testigo rambután).
- Tratamiento 4: 2 toronjas maduras sin moscas (Testigo Toronja).

Los frutos de toronja fueron recolectados en la Finca San Alejo, Aldea San Alejo, Tela, Atlántida.

Para los experimentos se colectaron: número de perforaciones de oviposición en los frutos de rambután, café y toronja expuestos a MF; número de larvas en la pulpa de los frutos de rambután, café y toronja expuestos a MF en el período "1 semana después del tratamiento"; observación del desarrollo (3 estados larvales, pupa, adulto) de las larvas obtenidas de frutos expuestos a MF (Tratamiento 1 y 2), para determinar en primer lugar la plena fertilidad de *C. capitata* y *A. ludens* y en segundo lugar, si las condiciones ambientales fueron adecuadas para completar su ciclo de vida.

Resultados:

I. Ensayo con *Ceratitis capitata*

En los 3 experimentos, con 4 tratamientos y 5 repeticiones, ejecutados en el período 01/02/94 - 23/02/94, se determinó que los frutos de rambután no fueron atacados por *C. capitata*, en conjunto con cerezas de café como hospedero de *C. capitata* (Tratamiento 1) ni cuando estuvo solo (Tratamiento 2) en la jaula. Los datos de oviposición y larvas de cada tratamiento se muestra en los Cuadros 6 y 7.

En promedio en el Tratamiento 1 con cerezas de café ($n= 1,350$ en 3 experimentos) se observó en una cereza de café 0.9 agujeros de oviposición por cereza (equivalente por tanto a 1.7 agujeros de oviposición por hembra) y 0.7 larvas por cereza (1.4 larvas por hembra). En frutos de rambután ($n=225$ en 3 experimentos) no se observó en este tratamiento ningún agujero de oviposición, ni larvas de MF.

En el Tratamiento 2 donde se utilizaron solo frutas de rambután, sin la presencia de cereza de café (hospederos naturales), tampoco fueron observados agujeros de oviposición y/o larvas en los frutos de rambután ($n=225$).

Los testigos con frutos de rambután (Tratamiento 3) y frutos de café (Tratamiento 4), tenían la misma procedencia que los frutos utilizados en los tratamientos con la infestación artificial de MF. Dichos frutos no presentaron agujeros de oviposición ni larvas en la pulpa (Cuadro 8 y 9); lo que demuestra que la infestación de los frutos de café en el Tratamiento 1 tuvo lugar en los respectivos períodos de ejecución de los ensayos dentro de las jaulas experimentales.

De las 952 larvas encontradas en la pulpa de los frutos de café, resultado de la infestación artificial con *C. capitata*, se desarrollaron 502 individuos hasta imagos, lo que representa una sobrevivencia de 52.7% (Cuadro 10). Demostrando que las condiciones ambientales en el laboratorio durante la ejecución de los experimentos fueron apropiadas para el desarrollo del insecto plaga.

Cuadro 6. *C. capitata*, Tratamiento 1: Infestación de frutos de rambután y café. Tres periodos de infestación artificial: 01/02 - 08/02, 09/02 - 15/02 y 16/02 - 23/02 de 1994.

Repetición	# de agujeros de oviposición		# de larvas en la pulpa	
	Café (90 cerezas)	Rambután (15 frutos)	Café (90 cerezas)	Rambután (15 frutos)
Experimento 1: Período de infestación 01/02 - 08/02/94				
1	45	0	14	0
2	82	0	64	0
3	30	0	9	0
4	66	0	52	0
5	64	0	45	0
Experimento 2: Período de Infestación 09/02 - 15/02/94				
1	93	0	86	0
2	109	0	97	0
3	91	0	70	0
4	97	0	81	0
5	103	0	89	0
Experimento 3: Período de infestación 16/02 - 23/02/94				
1	87	0	78	0
2	79	0	70	0
3	94	0	114	0
4	46	0	39	0
5	56	0	44	0

Cuadro 7. *C. capitata*, Tratamiento 2: Infestación de frutos de rambután. Sin la presencia de otro fruto hospedero. Tres períodos de infestación artificial: 01/02/94 - 08/02/94, 09/02/94 - 15/02/94 y 16/02/94 - 23/02/94.

Repetición	(15) Rambután	(15) Rambután
Experimento 1: Período de infestación 01/02 - 08/02/94		
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
Experimento 2: Período de infestación 09/02 - 15/02/94		
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
Experimento 3: Período de infestación 16/02 - 23/02/94		
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0

Cuadro 8. Testigo rambután, Tratamiento 3. Frutos de rambután traídos del campo, provenientes del mismo lugar que los frutos de rambután del Tratamiento 1 y 2: Frutos colocados en jaulas iguales a las del Tratamiento 1 y 2.

Repetición	# de agujeros de oviposición Rambután (15 frutos)	# de larvas en la pulpa Rambután (15 frutos)
Experimento 1: Período 01/02 - 08/02/94		
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
Experimento 2: Período del 09/02 - 15/02/94		
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
Experimento 3: Período del 16/02 - 23/02/94		
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0

Cuadro 9. Testigo café, Tratamiento 4. Frutos de café traídos del campo, provenientes del mismo lugar que los frutos de café del Tratamiento 1. Los frutos fueron colocados en jaulas iguales a las del Tratamiento 1 y 2.

Repetición	# de agujeros de oviposición Café (90 cerezas)	# de larvas en la pulpa Café (90 cerezas)
Experimento 1: Período del 01/02 - 08/02/94		
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
Experimento 2: Período del 09/02 - 15/02/94		
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
Experimento 3: Período del 16/02 - 23/02/94		
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0

Cuadro 10. *C. capitata*, Tratamiento 1: Desarrollo de las larvas MF encontradas en cerezas de café después del período de infestación artificial.

Repetición	Larvas en la pulpa	Pupas	Adultos emergidos	% de sobrevivencia
Experimento 1: Período del 01/02/94 al 08/02/94				
1	14	12	7	50
2	64	56	39	61
3	9	6	3	33
4	52	46	34	65
5	45	38	19	42
Experimento 2: Período del 09/02/94 al 15/02/94				
1	86	72	41	48
2	97	79	47	48
3	70	57	39	55
4	81	53	32	40
5	89	59	34	38
Experimento 3: Período del 16/02/94 al 23/02/94				
1	78	67	51	65
2	70	52	37	53
3	114	95	75	66
4	39	28	21	54
5	44	32	23	52

II. Ensayo con *Anastrepha ludens*

En los 2 experimentos, cada uno con 4 tratamientos y 3 repeticiones, ejecutados en el período 09/02/94 - 23/02/94; se determinó que los frutos de rambután no fueron atacados por *A. ludens*, con la presencia de frutos de toronja (Tratamiento 1) ni cuando permanecían sólo frutos de rambután en la jaula (Tratamiento 2). Los valores específicos de cada tratamiento se muestra en los Cuadros 11 y 12.

En promedio en el Tratamiento 1 con frutos de toronja (n= 12) se observó 15.2 agujeros de oviposición por fruto (0.7 agujeros de oviposición por hembra) y 5.4 larvas por fruto (0.2 larvas por hembra). En frutos de rambután (n=90) no se observó en este tratamiento ningún agujero de oviposición, ni larvas de MF.

En el Tratamiento 2 donde existían sólo los frutos de rambután, sin la presencia de frutos hospederos naturales (toronja), tampoco se observaron agujeros de oviposición y/o larvas en los frutos de rambután (n=90).

Los testigos con frutos de rambután (Tratamiento 3) y frutos de toronja (Tratamiento 4), tuvieron la misma procedencia que los frutos utilizados en los tratamientos con la infestación artificial de MF. Dichos frutos no presentaron agujeros de oviposición ni larvas en la pulpa (Cuadro 13 y 14). Esto demuestra que la infestación de los frutos de toronja en el Tratamiento 1, tuvo lugar en los respectivos períodos de ejecución del ensayo dentro de las jaulas experimentales.

De las 65 larvas encontradas en la pulpa de los frutos de toronja, resultado de la infestación artificial con *A. ludens*, se desarrollaron 43 especímenes hasta imagos, lo que representa una sobrevivencia de 66.2% (Cuadro 15). Esto demuestra que las condiciones ambientales en el laboratorio fueron apropiadas para la oviposición y el desarrollo del insecto plaga.

Cuadro 11. *A. ludens*, Tratamiento 1: Infestación de frutos de rambután y toronja. De períodos de infestación artificial: 09/02/94 - 15/02/94 y 16/02/94 - 23/02/94.

Repetición	# de agujeros de oviposición		# de larvas en la pulpa	
	Toronja (2)	Rambután (15)	Toronja (2)	Rambután (15)
Experimento 1: Período de infestación 09/02 - 15/02/94				
1	22	0	8	0
2	28	0	10	0
3	54	0	14	0
Experimento 2: Período de infestación 16/02 - 23/02/94				
1	26	0	9	0
2	24	0	11	0
3	28	0	13	0

Cuadro 12. *A. ludens*, Tratamiento 2: Infestación de frutos de rambután sin la presencia de otro fruto hospedero. Dos períodos de infestación artificial: 09/02/94 - 15/02/94 y 16/02/94 - 23/02/94.

Repetición	# de agujeros de oviposición	# de larvas en la pulpa
	(15) Rambután	(15) Rambután
Experimento 1: Período de infestación 09/02 - 15/02/94		
1	0	0
2	0	0
3	0	0
Experimento 2: Período de infestación 16/02 - 23/02/94		
1	0	0
2	0	0
3	0	0

Cuadro 13. Testigo rambután. Tratamiento 3: Frutos de rambután traídos del campo, provenientes del mismo sitio de los frutos de rambután del Tratamiento 1 y 2. Los frutos fueron colocados en jaulas iguales a las del Tratamiento 1 y 2.

Repetición	# de agujeros de oviposición Rambután (15 frutos)	# de larvas en la pulpa Rambután (15 frutos)
Experimento 1: Período de 09/02 - 15/02/94		
1	0	0
2	0	0
3	0	0
Experimento 2: Período de 16/02 - 23/02/94		
1	0	0
2	0	0
3	0	0

Cuadro 14. Testigo toronja. Tratamiento 4: Frutos de toronja traídos del campo provenientes del mismo sitio de los frutos de toronja del Tratamiento 1.

Repetición	# de agujeros de oviposición Toronja (2 frutos)	# de larvas en la pulpa Toronja (2 frutos)
Experimento 1: Período de 09/02 - 15/02/94		
1	0	0
2	0	0
3	0	0
Experimento 2: Período de 16/02 - 23/02/94		
1	0	0
2	0	0
3	0	0

Cuadro 15. *A. ludens*, Tratamiento 1: Desarrollo de las larvas de *A. ludens* encontradas en frutos de toronja, después del período de infestación artificial.

Repetición	Larvas en la pulpa	Pupas	Adultos emergidos	% de sobrevivencia
Experimento 1: Período de infestación 09/02 - 15/02/94				
1	8	6	4	50
2	10	9	7	70
3	14	12	9	64
Experimento 2: Período de infestación 16/02/94 - 23/02/94				
1	9	8	8	89
2	11	7	6	55
3	13	11	9	69

Conclusión: Se comprobó en ensayos de laboratorio, que frutos maduros de rambután no fueron atacados por las especies Mosca del Mediterráneo *C. capitata* y Mosca Mexicana de la Fruta *A. ludens*.

En el laboratorio predominaban condiciones climáticas ambientales favorables para dichas especies, lo que fue comprobado por el completo desarrollo del ciclo de vida de los individuos de MF ovipositados en los frutos huéspedes naturales (café y toronja) infestados artificialmente en jaulas en el laboratorio.

Observaciones suplementarias

En tres plantaciones de rambután: (Luis Orellena, Julio Repich y J. Molina), ubicadas en el Municipio de Tela, Departamento de Atlántida, se instaló un monitoreo con trampas para determinar la presencia de MF en la plantación de rambután. Se utilizó trampas de vidrio tipo McPhail para evaluar la presencia de *Anastrepha* sp. y *Toxotrypana curvicauda* y trampas de feromona (Trimedlure) para atraer adultos machos de *C. capitata*. Dichas trampas se evaluaban semanalmente durante el período del 18-12-93 hasta 15-03-94. En total se utilizó 15 trampas de vidrio y 15 trampas de feromona. Durante la época del monitoreo se captó 14 adultos en los dos tipo de trampa, todos perteneciente a la especie *A. ludens*. Esto significa que *C. capitata* no predomina en las fincas donde se obtuvo la información.

La época de cosecha de rambután, variedades "roja" y "amarilla" en la región de estudio se extiende desde Septiembre hasta Enero.

II. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Como parte de la política de transferencia de tecnología de la Institución y del Programa de Diversificación se brindaron asesorías durante 1994 en base a honorarios a PROCORAC en el cultivo de chile tabasco; a Cultivos Palmerola e Inmobiliaria "Las Jacarandas" en el cultivo de Mango y a los productores de pimienta negra.

Se inició también una asesoría a una compañía productora de ornamentales.

a) Logros del Programa:

1. Vivero de frutales:

Durante 1994 se propagaron unas 25,000 plantas frutales para satisfacer la demanda de los productores. El reemplazo de los huertos de cítricos por la próxima llegada de la tristeza al país y la expansión de los huertos de mango especialmente en Comayagua y la zona Sur han originado una demanda creciente por lo que se tiene planeado duplicar el número de plantas producidas en el vivero en el transcurso del próximo año.

2. Pimienta Negra:

Los logros más importantes del proyecto de pimienta negra fueron: La creación de la Asociación de Productores de Pimienta Negra de Honduras y la visita por más de un mes de un experto holandés en el cultivo de pimienta. Esto permitió definir la estrategia del cultivo para el próximo quinquenio.

b) Asesorías:

Durante el presente año se continuó transfiriendo tecnología mediante asesorías en base a honorarios a las siguientes Empresas y Productores.:

1. Gabriel Aguilar.

Localizado en Santa Cruz de Yojoa, comprende supervisión desde la siembra a la cosecha y asistencia técnica en el cultivo de 30 manzanas de piña azucarón (*Ananas comusus*).

2. Cultivos Palmerola.

Asesoría en el cultivo de 200 mz de mango en el Valle de Comayagua.

3. Inmobiliaria "Las Jacarandas".

Localizada en el Valles de Comayagua, asesoría en el cultivo de mango.

4. PROCORAC.

Asistencia técnica a 11 productores en 23½ Mz de Chile Tabasco ubicadas en el Departamento de Comayagua.

5. Proyecto de Pimienta Negra.
Asistencia técnica a los productores ubicados dentro del Proyecto de Pimienta Negra en Ceiba, Tela, Merendón y Lago de Yojoa.
6. Mantenimiento de colecciones de ornamentales y frutales exóticos.
7. Sula Flora.
En el último Trimestre de 1994 se estableció asistencia técnica en ornamentales con la Compañía Sula Flora situada en Naco, Santa Barbara.

c) **Cursos:**

Como parte de la transferencia de tecnología se impartieron los siguientes cursos:

Cultivo	Lugar	Participantes
1.- Cítricos	Lago de Yojoa	(30)
2.- Mango	Comayagua	(15)
3.- Chile Tabasco	Comayagua	(33)
4.- Pimienta Negra	C. Comunicación (FHIA)	
5.- Frutales PDBL	CURLA-CEIBA	(20)

d) **Publicaciones:**

- Guía de Producción de Cítricos
- Guía de Producción de Mango
- Generalidades sobre ornamentales (en revisión)

Estudio: Introducción y propagación de variedades con potencial económico de mango.

Código: DIV90-03

Responsable: Teófilo Ramírez, Enrique Buchner

Objetivos:

1. Introducir nuevo material genético de mango al país.
2. Colectar el material genético con potencial que hay en el país.
3. Determinar diferencias entre variedades respecto a calidad y productividad.

Materiales y Métodos: La introducción y propagación del material a multiplicar y estudiar, se ubica en la Estación Experimental Guaruma I. Dicho estudio se comenzó en 1990.

La metodología consiste en identificar variedades que se puedan adaptar bien a las condiciones locas y además tengan un potencial para ser comercializadas, Una vez identificadas, se seleccionan las más promisorias y estas se pasan a una etapa de multiplicación. Esta multiplicación se efectúa en hileras de árboles (alrededor de 5 de cada variedad), lo que constituye el Jardín Clonal de Campo. En este estadio se efectúan los estudios agronómicos.

Las yemas se seleccionan a nivel nacional y se transportan a Guaruma para ser injertadas en patrones nativos.

Resultados y Discusión: A partir del año de 1990 se han logrado propagar las siguientes variedades Carabao, Manila, Keitt, Zill, Tomy Atkins, Van Dyke, Sensación, Alfonso, Irwin Lancetilla, y Kent. Todas estas variedades han tenido un buen desarrollo vegetativo y algunos arboles ya produjeron los primeros frutos principalmente las variedades de Manila y Carabao.

En el año de 1994 se introdujo la variedad Edward la que produce frutos de excelente calidad y tiene la reputación de ser muy precoces.

Título: Banco de Germoplasma de Cítricos de FHIA en La Lima: Base para proveer material vegetativo tolerante/resistente contra el virus de la Tristeza en Honduras.

Código: DIV86-01

Responsable: Teófilo Ramírez, Enrique Buchner

Objetivo: Poseer una colección de patrones libres de tristeza y proveer a los agricultores semillas, yemas y plantas sanas.

Materiales y Métodos: Ubicado en CEDEG, Estación Experimental de Guaruma. En el año de 1986 se comenzó a formar este banco de germoplasma para lo cual se importó material certificado (yemas y semillas) de varios lugares de Estados Unidos. Actualmente varios de estos materiales han fructificado y de sus semillas se están reproduciendo para porta injertos y yemas para propagación. La colección cuenta con las especies abajo descritas.

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

Estos son lotes de observaciones y no tienen diseño experimentales. Se han tomado datos en observación de crecimiento, adaptación al medio y resistencia a enfermedades. Las prácticas agronómicas utilizadas: control de malezas manual y químico, fertilización, poda y control de enfermedades y riego.

Resultados y Discusión: El poseer este banco de Germoplasma es muy importante para el país, ya que hasta ahora no hay otra fuente de donde sacar patrones tolerantes a la Tristeza y Exocortis de los cítricos. En el caso particular de la Tristeza, se está expandiendo muy rápido, desde Sur América hacia el Norte por la presencia de su principal vector, el áfido *Toxoptera citricidus* el que ya ha sido detectado en el Sur de Nicaragua. A partir de 1991 se están propagando injertos sobre patrones tolerantes a la tristeza de semillas producidas en el Banco de Germoplasma, principalmente de Citrumelo - Swingle, Mandarina, Volkameriana y otros. En 1994 se produjeron alrededor de 20,000 patrones resistentes a Tristeza.

Conclusiones: El Banco de Germoplasma de Cítricos de la FHIA es el único del país en su género. Su importancia es mayor aun, cuando existe una fuerte amenaza sobre la citricultura hondureña por la Tristeza de los cítricos, ya que entre el 90-95% de los cítricos del país están injertados sobre patrón de naranjo agrio, el cual que es extremadamente susceptible a la tristeza.

En 1994 se ha incrementado el área sembrada con Citrumelo Swingle por ser este patrón uno de los más tolerantes a la tristeza de los Cítricos y la disponibilidad de Semilla es escasa. El Banco Germoplasma se integró a la red interamericana de Cítricos en 1992 y en el año de 1994, la FAO proporcionó ayuda económica para su mantenimiento.

Para el año 1997 aproximadamente, FHIA contará con una producción de semilla resistente o tolerante para producir patrones y se espera alcanzar el autoabastecimiento.

Título: Producción de árboles frutales a escala comercial.

Responsable: Teófilo Ramírez, Angel Martínez, Enrique Buchner

Objetivos:

1. Propagación y comercialización de plantas de Cítricos (Naranja, Mandarinas y Toronjas) sobre patrones tolerantes a la tristeza de los Cítricos.
2. Propagación y comercialización de plantas injertas de Mango de la variedades con potencial económico.
3. Propagación y comercialización de plantas injertas de Aguacate con las variedades comerciales de la zona.

Materiales y Métodos: Se inició en julio de 1990 y en cada año subsiguiente ha ido incrementado el número de plantas injertas hasta llegar a unas 25,000 en 1994. El mayor número corresponde a cítricos.

Resultados y Discusión: Los resultados hasta la fecha han sido sumamente satisfactorios, en el año de 1994 se injertaron y vendieron aproximadamente 16,000 plantas, siendo el ingreso bruto de Lps.93,000.00 teniendo una clientela selecta de agricultores muy favorable.

De acuerdo a estos logros positivos alcanzados en 1994 se tiene planificado duplicar la producción de plantas injertas de Cítricos, Mango y Aguacate para 1995.

Conclusiones:

1. Es muy importante para el país la existencia de un vivero de frutales que proporcione plantas sanas y variedades garantizadas.
2. Actualmente la zona norte del país carece de viveristas profesionales y la mayoría de las personas que producen plantas injertas carecen de Bancos de Germoplasma de donde sacar Yemas y Semillas, que garanticen la sanidad de las plantas. La FHIA, a través del vivero de frutales, está cubriendo parte de esta necesidad.
3. Debido a la alta demanda de plantas el vivero no ha podido satisfacer la totalidad de las mismas, por lo cual en 1995 se duplicará el número de plantas producidas.

Título: Práctica de aumento de material genético siembra y producción de pimienta negra en 9 fincas distribuidas en las zonas de Yojoa, La Ceiba, Merendón y Lancetilla y Tela.

Código: DIV88-02

Responsables: M. Ortega

Objetivos: Aumentar el material genético de pimienta negra a través de esquejes de plantas madres seleccionadas en las fincas de los productores.

Materiales y Métodos: Se inició en 1989. Para la reproducción de esquejes se seleccionarán plantas madres con buenas características agronómicas. Se usarán bejucos terminales de crecimiento ortotrópicos, se podarán los bejucos a una altura de 30 cm y se cortarán esquejes de 3-4 nudos. Se usarán cámaras enraizadoras de 1.20 m de largo x 1.0 m de ancho cubiertos con plástico, el medio enraizador será arena fina 100%. El número de esquejes a obtener por bejuco será el máximo posible, al enraizar, se trasplantarán a bolsas plásticas de vivero cuyo suelo presente su alto porcentaje de materia orgánica.

Resultados y Discusión: La práctica de aumento de material genético se inició en noviembre de 1990, obteniéndose un número de 130, 440 plantas hasta noviembre 1992, los que están distribuidas en 14 fincas que inicialmente comenzarán con el cultivo de Pimienta Negra.

Conclusiones: Durante 1990-94 el esfuerzo del Proyecto se orientó a la multiplicación del material vegetativo, a siembra en el campo y a la orientación y capacitación de los trabajadores hacia nuevas técnicas en cada finca (Cuadro 16).

Cuadro 16. Producción de esquejes y plantas de pimienta negra durante 1994

	Plantas semillero	Plantas vivero	Area sembrada/ha	Producción grano seco/Kgs
La Ceiba				
José Herrero H.	1,000	1,500	4.6	1,795.45
Marcelino e Ivette Ponce	-	800	2.5	409.90
Merendón				
Richard James	500	200	8.33	1,273.60
Lago de Yojoa				
Juan Panayotti	2,000	300	3.0	159.0
Romero Irías	3,800	200	16.5	1,818.0
Banco Continental	-	1,500	2.0	365.0
Jorge Villanueva	1,600	300	1.5	20.0
Tela				
Roberto Ribera	-	2,500	6.5	681.81
Medardo Peña	-	-	3.0	135.0
TOTAL	8,900	7,300	47.49	6,657.76