



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

PROGRAMA DE DIVERSIFICACION INFORME TECNICO 1993

630
FHIA
23
1993

La Lima, Cortés, Honduras

Apto. Postal 2067, San Pedro Sula, Honduras - Tel. (504) 68 - 2470, 68 - 2078, Fax: (504) 68 - 2313

FUNDACION HONDREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA

9584



PROGRAMA DE DIVERSIFICACION
INFORME TECNICO 1993

LA LIMA, CORTES

DICIEMBRE

HONDURAS, C.A.



CONTENIDO

	Página
RESUMEN	iii
I. INVESTIGACION	2
Manejo de postcosecha de pimienta negra fresca para su exportación a Europa	2
Efectos del revestimiento de la superficie sobre la calidad y la vida de anaquel de la piña cayena lisa	6
Efectos de densidad y sistemas de siembra sobre el crecimiento, rendimiento del palmito de Palma Real	11
II TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA	14
a) Logros	14
b) Asesorías	15
c) Cursos y Publicaciones	16
d) Observaciones y Mantenimiento de Jardines Clonales	17
Banco de Germoplasma de Cítricos	18
Elisa-Test para el banco de germoplasma de cítricos contra el virus de la tristeza	20
Vivero: a) Propagación y comercialización de plantas Cítricas sobre patrones tolerantes a la tristeza de los Cítricos, b) Plantas injertas de Mango de las variedades con potencial económico, c) Plantas injertas de Aguacate con las variedades comerciales de la zona	22
Banco de Germoplasma de Ornamentales Tropicales	23
Práctica de aumento de material genético siembra y producción de pimienta negra en 14 fincas distribuidas en las zonas de Yojoa, La Ceiba, Merendón y Lancetilla	25

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Efectos del tipo de bolsa, madurez de cosecha y temperatura de almacenamiento sobre el número de días para el primer cambio en color y desarrollo de pudrición	5
Cuadro 2. Efectos de las coberturas de superficie sobre la calidad de almacenamiento y vida de anaquel de piñas Cayena Lisa	9
Cuadro 3. Promedio de longitud, diámetro, peso bruto y peso neto para niveles de nitrógenos	12
Cuadro 4. El promedio de la longitud, diámetro, peso bruto y peso neto. Para diferente sistema de siembra	12
Cuadro 5. Curso en los que participó el Programa de Diversificación	16
Cuadro 6. Publicaciones preparadas por el Personal Técnico de Diversificación	16
Cuadro 7. Aumento, siembra y producción de plantas de pimienta negra durante 1993	26

RESUMEN

Durante 1993 se continuaron las investigaciones en los diferentes cultivos de Diversificación tales como: mango, palmito, pimienta negra y se agregaron nuevos cultivos como, frutales y especias exóticas.

MANGO: La investigación en este cultivo durante 1993 ha sido concentrada en la inducción de floración, control de antracnosis, propagación de plantas injertas y asesorías a productores en el Valle de Comayagua. Al mismo tiempo la Unidad de Post Cosecha dió asesorías a una empresa que exportó Mango a Europa.

CITRICOS: El Jardín Clonal que comenzó a establecerse en 1986, ha seguido incrementandose y los arboles de las especies que se usan como patrones, con tolerancia a la tristeza, están proporcionando semillas para la propagación de plantas.

Este Banco de Germoplasma con patrones tolerantes al virus de la tristeza de los Cítricos, es el único en el país, que en escala limitada puede proporcionar semillas, yemas y plantas confiables a los agricultores.

PALMITO: En este año se continuó evaluando la Palma Real (*Roystonea regia*), con diferentes densidades y sistemas de siembra que se han utilizado para palmito. Se cosechó el ensayo con densidades de 70,000, 80,000 y 100,000 plantas por hectárea.

El hongo *Helmintosporium* sp. es hasta el momento la principal enfermedad que ataca la Palma Real. Al incrementar la densidad de siembra, el ataque de este hongo se fue tornando más severo debido al microclima ideal creado.

PIMIENTA NEGRA: Durante 1993 se continuó con la propagación de material vegetativo, obteniéndose 27,100 plantas en semilleros, 35.030 plantas en vivero y se llegó a cubrir una área total de 50 has. aproximadamente. Se ha producido un total de 2082.7 kgs de grano seco.

En el área de investigación se han instalado 2 ensayos de fertilidad (La Ceiba y Yojoa) y se ha continuado con los trabajos iniciados durante 1991. Estos ensayos sobre fertilización proporcionarán las conclusiones que conllevarán a una clasificación adecuada de fertilizantes en el futuro. Además se continuarán los estudios agroecológicos de introducción de variedades. Las dos variedades adaptadas hasta la fecha continúan siendo Kalluvalli y Ballankota.

ORNAMENTALES: La colección de Heliconias, Alpinias y Musas se han mantenido, ya que es la única fuente germoplasmática de esta índole que existe el país.

I. INVESTIGACION

Título: Manejo de postcosecha de pimienta negra fresca para su exportación a Europa.

Código: PCo-93-15

Responsables: A. Medlicott, T. Salgado

Colaboradores: Proexag, Guatemala

Objetivos:

1. Determinar el uso de empaque al vacío sobre el mantenimiento de la calidad de pimienta negra fresca (verde).
2. Determinar el período para almacenar pimienta negra como producto fresco.
3. Determinar la edad de cosecha con el mínimo cambio fisiológico en los granos.

Materiales y Métodos: Los ensayos se realizaron en la Sección de Postcosecha de la FHIA. Las evaluaciones se llevaron a cabo para determinar el efecto de la edad de los racimos, tipo de bolsa usada y la temperatura de almacenamiento. La pimienta fue traída de fincas situadas en Pajuiles, Tela y La Ceiba, procediendo inmediatamente a realizar los

Temperaturas: 3°C y 20°C

Grado de madurez: Sazón, semi-sazón y verde

Tipo de bolsa: Bolsa de vacío, bolsa de 120 milésimas de pulgada de espesor y bolsa de 300 milésimas de pulgada de espesor.

La madurez de cosecha se juzgó como sigue:

Inmadura:	Color verde claro, granos pequeños, blandos y suaves (penetra fácilmente la uña).
Semi-sazona:	Verde, granos medianos, semi-duros, ni blandos ni suaves (penetra la uña con cierta resistencia).
Sazona:	Verde-amarillenta, granos grandes, duros y llenos (no es aconsejable que el racimo tenga granos rojos).

Cada tratamiento consistió de cinco réplicas de 0.5 kg cada cosecha (2.5 kg por tratamiento, 45 kg en total). Se hicieron cinco cosechas en total; en algunos no fue posible cosechar todos los estados de madurez. Se llevaron a cabo análisis de calidad a intervalos de tres a cuatro días por un período de tres semanas. Las evaluaciones que se hicieron fueron del color del racimo y el nivel de deterioro de acuerdo a las siguientes escalas:

Color del racimo	Nivel de deterioro
1= Verde	1= Sin deterioro
2= Amarillo pálido	2= < 10% de deterioro
3= Amarillo café	3= > 10% < de 25% de deterioro
4= Café	4= > 25% < de 50% de deterioro
	5= > 50% de deterioro

Resultados: Los estudios demostraron que la pimienta negra fresca puede ser almacenada hasta por 21 días si se usa baja temperatura de almacenamiento en asociación con el control de madurez de cosecha y un empacado adecuado al vacío.

- La vida de almacenamiento varía con la madurez de los racimos al momento de cosecharlos, disminuyendo con la madurez de la cosecha reducida. En bolsas de 3.0 milésimas de pulgada se almacenó pimienta completamente madura por 20-22 días, mientras que la pimienta inmadura se almacenó por 17 - 19 días. A 20°C, el tiempo de almacenamiento fue de 3 - 4 días para la pimienta inmadura y 8 - 10 días para la madura.
- El tipo de bolsa usado afecta la vida de almacenamiento. La mejor resultó ser la de 3 milésimos de pulgada de espesor.
- La calidad en la pimienta madura y semi-madura a 3°C fue mantenida durante 20 a 22 días y a 20°C por 8 a 10 días.
- Se recomienda el arreglo de los racimos (corte de pedúnculo) y el uso de tratamiento con cloro.
- Las observaciones mostraron que es aconsejable enfriar los racimos antes de empacarlos debido al desarrollo de condensación dentro de la bolsa, lo que puede causar reducción en la vida de almacenamiento debido al deterioro. En exportaciones comerciales por aire, sin embargo, esto no se podría hacer, a menos que los embarques se hicieran en contenedores con buen aislamiento.

Conclusiones y Recomendaciones: Los estudios revelan que la pimienta negra fresca producida en el país si puede ser exportada y que llega en buenas condiciones de calidad a los mercados si se utilizan frutos de edad adecuada empacado adecuado y bajo temperatura durante el transporte y almacenamiento.

Las recomendaciones de manejo para envíos por aire, obtenidas de los ensayos son como sigue:

Madurez de cosecha:	Semi-madura o completamente madura
Tratamientos:	El mismo día de la cosecha; 100 ppm de cloro, arreglo de los racimos (recortes con tijera) y secados antes del empaque.
Técnicas de empacado:	Uniformemente empacados, evacuados y sellados en bolsas de 3 milésimas de pulgada de espesor.
Peso neto:	100 a 200 g
Temperatura de almacenamiento:	3°C

La pimienta negra fresca puede ser exportada por aire. Al llegar al mercado de importación debe almacenarse a 3°C para mantener la calidad y aumentar la vida de anaquel.

Cuadro 1. Efectos del tipo de bolsa, madurez de cosecha y temperatura de almacenamiento sobre el número de días para el primer cambio en color y desarrollo de pudrición.

	Número de días para:	
	1er cambio de color	1er desarrollo de deterioro
3°C		
Bolsa "Vacuum"		
Tierna	10	17
Media	10	17
Bolsa 120 milésimas		
Tierna	13	17
Media	17	20
Bolsa 300 milésimas		
Tierna	19	23
Media	21	23
Sazona	22	23
20°C		
Bolsa "vacuum"		
Tierna	4	7
Media	7	10
Bolsa 120 milésimas		
Tierna	4	7
Media	7	10
Bolsa 300 milésimas		
Tierna	6	6
Media	12	10
Sazona	12	10

Los datos se basan en un total de cinco cosechas. Bolsa "vacuum" y bolsa 120 milésimas, se llevó a cabo una sola vez. Tierna se cosechó en dos ocasiones; semi-sazona yazona para bolsas de 300 milésimas, las cuatro cosechas.

Título: Efectos del revestimiento de la superficie sobre la calidad y la vida de anaquel de la piña cayena lisa.

Código: PCo-93-17

Responsables: A. Medlicott, T. Salgado

Objetivos:

1. Determinar el efecto de tres ceras de cobertura sobre la calidad y la vida de anaquel de piña Cayena Lisa durante almacenamiento prolongado.
2. Comparar estas ceras con el tratamiento actual que utiliza otra clase de producto y con fruta sin revestir.

Colaboradores: Norex International

Materiales y Métodos: Se cosechó piña Cayena Lisa de el Lago de Yojoa en estado de color 1 y 2 y transportada inmediatamente a la FHIA en La Lima para los tratamientos. Se llevaron a cabo los siguientes tratamientos:

- Nu coat Flo
- Ban-Seel
- Brilloshine
- Tandem
- Control (Agua)

Todos los tratamientos contenían el fungicida Bayleton a una concentración de 150 ppm. Las concentraciones de las ceras se usaron según las recomendaciones de la casa productora y en el caso de Tandem, por la Standard Fruit Co. Los tratamientos se hicieron en recipientes de 20 L donde la fruta se sumergió hasta la base de la corona por 5 segundos. La corona no fue tratada. Después del tratamiento la fruta se dejó escurrir y después se empacó en cajas comerciales de piña de 40 lbs. Las cajas se colocaron a 8°C $\pm$ 0.7°C con humedad relativa entre 85 y 95%

Se usaron 9 cajas por tratamiento, con fruta de igual tamaño, 12 frutas por caja. Después de 3 semanas a 8°C la fruta se transfirió a 20°C para estudios de vida de anaquel. Las evaluaciones de calidad se realizaron en 3 ocasiones: después de 3 semanas a 8°C y después de 6 y 8 días a 20°C. Se utilizaron 3 cajas por tratamiento para cada evaluación (36 frutas). Se evaluó la condición de la corona, color de la cáscara, firmeza, desarrollo de enfermedad a nivel del corte del pedúnculo y sobre la superficie de la fruta, translucidez de la pulpa, mancha café interna y contenido de azúcar. Se utilizaron las siguientes escalas:

Color de la corona

- 1= Verde
- 2= Verde con bordes amarillos
- 3= Más amarilla que verde
- 4= Amarilla con verde y café

Color de la 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% amarilla
- 6= 81% a 100% amarilla
- 7= Amarilla con áreas café

Firmeza

- 1= Firme
- 2= Empezando a ablandarse
- 3= Blanda

Índice de Enfermedad (pedúnculo y fruta)

- 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 obscurecimiento
- 2= 1% a 5% de obscurecimiento
- 3= 6% a 10% de obscurecimiento
- 4= 11% a 20% de obscurecimiento
- 5= > 20% de obscurecimiento

El contenido de azúcar se hizo sobre jugo extraído, usando un refractómetro.

Los valores promedio y la desviación estándar fueron calculados. Este fue un ensayo sencillo de mera observación donde no se utilizaron réplicas.

Resultados y Discusión: Los datos de este ensayo indican que las tres ceras, comparados con el control, reducen el desarrollo del color de la piña después de 21 días de almacenamiento a 8°C (cuadro 1). La mayor reducción de color se observó en Nu Coat

Flo. El producto usado actualmente por la Standard Fruit Co. (Tandem) parece que inhibe el desarrollo del color a un mayor nivel que las tres ceras (Nu Coat flo, Ban-Seel y Brilloshine), aunque la diferencia con Nu Coat Flo fue mínima. Todos los cuatro productos probados redujeron la translucidez de la pulpa por niveles similares comparado con los controles.

Después de 6 días bajo condiciones de vida de anaquel, el color de la fruta fue el mismo en los tratamientos con Tandem y Brilloshine. Ambos, Nu Coat flo y Ban-Seel redujeron el desarrollo del color comparado con los controles. La apariencia general de la fruta tratada con Brilloshine fue realzada debido a un brillo en la fruta. Hasta este estado los tratamientos con los tres productos de la prueba mostraron niveles más bajos de translucidez y desarrollo de enfermedades de la cáscara que los tratamientos Tandem y Control.

Después de 8 días bajo condiciones de vida de anaquel, Nu Coat y Ban-Seel mostraron desarrollo similar de color como el tratamiento con Tandem, mientras que la fruta tratada con Brilloshine estaban en un estado menos avanzado de color. Similarmente, los niveles de enfermedad de la cáscara fueron más altos en los controles que en los tratamientos con los tres productos.

En los tratamientos con Tandem, la incidencia de enfermedad fue debido a Levaduras, mientras que en otros tratamientos fue *Penicillium italicum* el organismo causal. Todas las frutas mostraron incidencia de este último hongo sobre la superficie del corte del pedúnculo. El Tandem es un producto normalmente usado con pan y esta puede ser la razón por la que se identificaron las Levaduras. La incidencia de *Penicillium* sobre la cáscara probablemente se desarrolló como resultado de daño mecánico. Obscurecimiento interno se notó en 10 a 20% de la fruta de control después de 6 y 8 días bajo condiciones de vida de anaquel; se observó solamente en 2 frutas de los otros tratamientos. El nivel de azúcar y la firmeza fueron similares en todos los tratamientos.

Cuadro 2. Efectos de las coberturas de superficie sobre la calidad de almacenamiento y vida de anaquel de piñas Cayena Lisa.

Tiempo de almacenamiento	Corona (1-4)	Color (1-7)	Firmeza (1-4)	Pedúnculo IE (1-4)	Cáscara IE (1-4)	Translucidez (1-4)	Azúcar (%)
<u>3 semanas 8°C</u>							
Control	2.0	3.6	1.3	2.0	1.0	2.6	12.3
Tandem	2.0	1.8	1.3	2.0	1.0	2.0	12.4
Nu Coat Flo	2.3	2.1	1.2	2.0	1.0	2.1	11.8
Brilloshine	2.2	2.6	1.2	2.0	1.0	2.0	12.6
Ban-Seel	2.3	2.8	1.4	2.0	1.0	2.0	12.2
<u>+6 días a 20°C</u>							
Control	3.0	4.3	1.5	2.0	1.2	2.6	11.8
Tandem	3.0	2.7	1.4	2.0	1.5	2.4	12.0
Nu Coat Flo	3.0	3.8	1.4	2.0	1.0	2.2	11.8
Brilloshine	3.0	2.6	1.3	2.0	1.0	2.1	12.1
Ban-Seel	3.0	3.0	1.4	2.0	1.0	2.1	11.7
<u>+8 días a 20°C</u>							
Control	3.0	5.0	1.4	2.0	1.9	2.5	12.0
Tandem	3.0	3.3	1.5	2.0	2.1	2.4	12.2
Nu Coat Flo	3.0	3.7	1.6	2.0	1.8	2.2	12.1
Brilloshine	3.0	2.6	1.7	2.0	1.6	2.3	12.5
Ban-Seel	3.0	3.3	1.6	2.0	1.5	2.3	12.1

IE= Incidencia de Enfermedad. Todas las frutas fueron cosechadas en estado de color 1 o 2; el peso promedio fue de 3.3 lbs. Basado en escalas dadas en el texto. Los datos son el promedio de 3 cajas cada una con 12 frutas.

Conclusiones y Recomendaciones: Los datos indican que los tres productos (Nu Coat, Ban-Seel y Brilloshine) retrasan los cambios de color y mantienen la calidad de la fruta durante el almacenamiento y la vida de anaquel, comparado con la fruta no tratada. Después del almacenamiento a baja temperatura por 21 días a 8°C, el tratamiento con Tandem parece ser superior. Sin embargo, en términos de color, durante los estudios de vida de anaquel, el tratamiento Brilloshine produjo la fruta de mejor calidad, con el tratamiento Ban-Seel mostrando color similar al de Tandem. Debido a los problemas encontrados con levaduras en el tratamiento con Tandem, la calidad total fue superior en los tratamientos Brilloshine y Ban-Seel. El tratamiento Nu Coat Flo produjo fruta de buena calidad aunque con un ligero desarrollo de color.

Es aparente que los tres productos, particularmente Brilloshine, tienen buena capacidad para mantener la calidad del producto durante la vida de anaquel (color de cáscara y translucidez), y en este aspecto parece ser superior a Tandem. Se requieren métodos mejorados para control de enfermedad en el pedúnculo y daño mecánico reducido para minimizar el desarrollo de hongos.

Se recomienda repetir el ensayo con volúmenes aumentados de fruta y con las réplicas adecuadas para un mejor análisis estadístico.

Título: Efectos de densidad y sistemas de siembra sobre el crecimiento, rendimiento del palmito de Palma Real.

Código: DIV92-01

Reponsable: Enrique Buchner, Teófilo Ramírez, Ahmad Rafie

Objetivo: Determinar la densidad ideal y el sistema de siembra adecuado en el cultivo de Palma Real para palmito.

Materiales y Métodos: Se colectaron semillas de palma real, las que fueron puestas a germinar en camas por un período de 8 semanas. Posteriormente fueron puestas en bolsas plásticas durante 4 meses para ser plantadas en la estación experimental de Guaruma. El experimento fue establecido en el CEDEG, Guaruma, La Lima, en julio/1992.

El diseño experimental fue de bloque completo al azar, con arreglo de los tratamientos como factorial, con densidades de siembra como un factor y sistema de siembra como un factor. El experimento tenía 4 repeticiones con un tamaño de parcela de 6 x 6 m, la parcela útil fue 5 x 5 m. Se realizaron las prácticas culturales uniformes en todas las parcelas como riego, control de maleza, fertilizante (100 Kg/ha de nitrógeno), y control de enfermedades fungosas de follaje. Para este estudio se tomaron datos de longitud, diámetro, peso bruto y peso neto por planta. El peso bruto y el peso neto fueron convertidos en toneladas por hectárea. El período de siembra fue Enero-Febrero/1992, bolsa Marzo-Julio/1992, traspasó al campo-Julio/1992. Los tratamientos para este experimento fueron la combinación de tres densidades y dos sistemas de siembra como lo siguiente.

<u>Tratamientos</u>	<u>Densidades</u>	<u>Sistemas de Siembra</u>
1	60,000 Plantas/ha	doble surco
2	80,000 "	doble surco
3	100,000 "	doble surco
4	60,000 "	equidistancia
5	80,000 "	equidistancia
6	100,000 "	equidistancia

Resultado y Discusión: Los datos del experimento se procesaron mediante el uso de análisis de varianza. Para todas las variables mencionadas en materiales y métodos, las interacciones entre sistema de siembra y densidades de siembra no fueron estadísticamente significativas. Consecuentemente el comportamiento de diferentes sistemas de siembra son independientes de los niveles de densidades. Por esta razón, el efecto de cada factor (sistema de siembra o niveles de densidades) presentado en este reporte fueron promediados bajo varios niveles de otro factor.

El cuadro 3 muestra los promedios de longitud, diámetro por planta, peso bruto y peso

neto por hectárea para cada nivel de densidad de siembra. Para la variable longitud, la diferencia entre 60,000 plantas por hectárea fue estadísticamente diferente de las 80,000 y 100,000 plantas por hectárea. La diferencia entre 80,000 plantas y 100,000 plantas por hectárea, no fue estadísticamente diferente. La longitud mínima requerida para enlatar palmito es de 10 cm. La densidad de 60,000 plantas por hectárea en promedio la longitud fue de 21.89 cm ésta longitud produce 2 secciones de palmito de 10 cm cada una. La longitud de otras densidades solo produce una sección de palmito de 10 cm, el resto no llenó el requerimiento de longitud para ser enlatado. Se deduce que la densidad de 60,000 plantas por hectárea produce más palmito útil para procesamiento. Es importante hacer notar que la diferencia de peso neto por hectaria para las 3 densidades fueron iguales estadísticamente.

Cuadro 3. Promedio de longitud, diámetro, peso bruto y peso neto para niveles de densidades. CEDEG, La Lima, 1992 - 1993.

Niveles de Densidad	Longitud por Planta (cm)	Diámetro por Planta	Peso Bruto t/has	Peso Neto t/has
60.000	21.89 a*	1.73 a	186.8 a	4.48 a
80.000	19.65 b	1.58 b	189.5 a	4.74 a
100.000	18.60	1.50 c	215.0 a	4.80 a
CV%			14	11

* Valores en la misma columna con la misma letra no son estadísticamente diferentes (0.05).

Para la variable diámetro, la diferencia entre los tres niveles de densidades fueron estadísticamente diferentes. Es importante hacer notar que la densidad de 60,000 plantas por hectárea produce plantas con más diámetro y mayor longitud. Longitud y diámetro de palmito son variables, muy importantes para determinar calidad de exportación.

Para las variables de peso bruto y peso neto no hubo diferencias significativas entre los promedios causados por niveles de densidades de siembra. En otras palabras, el incremento de la densidad de 60,000 a 100,000 no incrementó el peso neto substancialmente (cuadro 3).

Cuadro 4. Promedio de la longitud, diámetro, peso bruto y peso neto, para diferentes sistemas de siembra. CEDEG, La Lima, 1993 - 1993.

Niveles de Siembra	Longitud por Planta (cm)	Diámetro por Planta (cm)	Peso Bruto t/has	Peso Neto t/has
Doble Surco	20.57 a*	1.61 a	219.0 a	5.02 a
Equidistancia	19.52 b	1.50 a	174.6 b	4.31 b
CV%			10	7

* Valores en la misma columna con la misma letra no son estadísticamente diferentes (0.05).

El cuadro 4 muestra el efecto de sistema de siembra para las variables longitud, diámetro, peso bruto y peso neto, promediada bajo varios niveles de densidades.

Para la variable longitud la diferencia entre sistema de siembra de equidistancia y doble surco fue estadísticamente diferente. En promedio, doble surco produjo palma más larga (1.05 cm/planta) que el sistema de equidistancia.

La diferencia entre sistemas de siembra de doble surco y equidistantes para la variable diámetro no fue estadísticamente diferente; en otras palabras, sistema de siembra no tiene efecto en el diámetro del palmito.

Para las variables peso bruto y peso neto, la diferencia entre sistema de doble surco y sistema de equidistancia fue estadísticamente diferente. Sistema de doble surco en promedio produce 0.71 toneledas por hectárea más en comparación con el sistema de equidistancia.

Conclusiones en base a los resultados de este experimento:

- 1.- La densidad de 60,000 plantas por hectárea es la población ideal para la producción de palmito.
- 2.- El sistema de doble surco produce más rendimiento que el sistema de equidistancia.
- 3.- El sistema de doble surco facilita muchas labores culturales y las hace más eficientes principalmente la fertilización y control de malezas.

II TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Como parte de la política de transferencia de tecnología de la Institución y del Programa de Diversificación, se brindaron asesorías en base a honorarios a la empresa Exportadora Universal S.A., en el cultivo de Chile Tabasco; y al Proyecto Guayape etapa II en los cultivos de Chile Tabasco y Maracuyá, a la empresa Cultivos Palmerola y a los productores de Pimienta Negra.

a) Logros del Programa:

1. Vivero de Cítricos:

En el presente año se propagaron 5000 plantas de cítricos injertados sobre patrones tolerantes a tristeza. Las semillas usadas fueron de la variedades Citrumelo Swingle, Mandarina, Volkameriana y Macrophila. Estas plantas fueron adquiridas por los agricultores de la zona obteniendo de ello un ingreso de Lps. 25,000. El próximo año se duplicará el número de plantas injertadas sobre patrones tolerantes a tristeza, ya que la demanda se está incrementando por el hecho inminente de la próxima llegada del vector al país, el cual causa la tristeza.

2. Vivero de Mango:

Con el fin de brindar apoyo a la expansión del cultivo de mango, proveer material genético confiable a los productores y al mismo tiempo suministrar algunos ingresos a la Institución, se ha establecido un vivero en La Lima. Los porta-injertos son colectados de materiales adaptados a las condiciones del país como ser mango mechudo, confite, corazón, de frutos color verde los cuales son resistentes a enfermedades fungosas. Este año se han vendido plantas a agricultores de Choluteca, Comayagua, Yoro y Francisco Morazán.

3. Pimienta Negra:

Se efectuó transferencia de tecnología y capacitación en cada finca de los 14 socios del proyecto. Además se impartió un Seminario en FHIA para Socios y Productores; el cual fué todo un éxito pues asistieron un grupo de 42 participantes.

4. Frutas Exóticas:

Se ha reproducido material técnico de información para productores hondureños principalmente en el cultivo de Rambután y Lichii. Además se introdujeron materiales con variedades mejoradas de Rambután, Lichii, Durian, Carambola, en la estación de la Masica (CEDEC); y en la estación de Guaruma (CEDEG), dichos frutales se observan periódicamente según una hoja evaluativa proporcionada por Proexag II de Guatemala (Evaluación Agronómica).

5. Ornamentales:

Se hizo una clasificación e identificación de las especies florales de la colección, teniendo en la actualidad 17 variedades de Heliconias, 4 variedades de Alpinias (2 para flor y 2 para follaje); 2 variedades de Antorcha, (Etlingera elatior) y 3 variedades de musas ornamentales.

b) Asesorías:

Durante el presente año se continuó transfiriendo tecnología mediante asesorías en base a honorarios a la siguientes empresas y organismos:

1. Harry Panting.
Localizada en la Pita, Chamelecón, comprende supervisión técnica desde la siembra a la cosecha en el cultivo de 20 manzanas de Chile Tabasco (Capsicum frutescens).
2. 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 comosus).
3. Proyecto Guayape Etapa II.
Localizado en Olanchito, asesoría en cultivos de Chile Tabasco, Maracuyá y Mango.
4. Pruebas de Germinación.
En Pino (Pinus caribaea) y, Madreado (Gliricidia sepium) para la compañía Setro S.A. (Semillas Tropicales).
5. Cultivos Palmerola.
Asesoría en el cultivo de Tomate (1000 manzanas) y Mango (200 manzanas).

También se han efectuado pruebas de germinación a la compañía Farmagro en el cultivo de Tomate y Lechuga.

c) Cursos y Publicaciones:

Cuadro 5. Curso en los que participó el Programa de Diversificación.

Nombre del Curso	Proyecto o Empresa	Lugar	Fecha
1. Mango y Cítricos con fines de exportación	(36) Varias	CC-FHIA	22-26 de Febrero/93
2. Producción de Chile Tabasco	(20) Dri Yoro	Yoro	10-11 de Marzo/93
3. Producción de Hortalizas para exportación	(16) Varia Empresas	CC-FHIA	15-19 de Marzo/93
4. Cultivo de Chile Tabasco	(10) Prodeagro	Quita Sueño, St. Barbara	13 de Mayo/93
5. Cítricos	(12) Prodeagro	Quita Sueño, St. Barbara	19 de Mayo/93
6. Chile Tabasco	(59) Varias	CEDA-Comayagua	19-20 de Agosto/93
7. Chile Tabasco	(25) Proyecto Guayape	Juticalpa, Olancho	02 de Septiembre/93
8. Chile Tabasco	(22) Proyecto Succo	Centro Caret, La Ceiba	29 de Septiembre/93
9. Producción de Pimienta Negra	(42) Varias	CC-FHIA	18-20 de Octubre/93
10. Propiedades y uso de fertilizantes	(15) Varias	CC-FHIA	08-12 de Noviembre/93
11. Maracuyá	(35) Proyecto Guayape	Juticalpa, Olancho	18 de Noviembre/93
12. Mango	(35) Proyecto Guayape	Juticalpa, Olancho	30 de Noviembre/93

() Número de participantes.

Cuadro 6. Publicaciones preparadas por el Personal Técnico de Diversificación.

Guías	Manuales
1. Producción de Chile Tabasco	1. Curso sobre Producción de Chile Tabasco
2. Cítricos y Mango	2. Curso sobre Cítricos y Mango
3. Cultivo de Maracuyá	4. Curso sobre la producción de Pimienta Negra

d) Observación y Mantenimiento de Jardines Clonales:

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: Localizado en el CEDEG, Guaruma I se inició en marzo de 1990. No existe un diseño experimental clásico (observaciones y mediciones para cada variedad desde el desarrollo vegetativo hasta la producción). Su metodología: a) identificación y selección, b) propagación, c) establecimiento del Jardín clonal en el campo, d) observación de desarrollo de las plantas, e) estudios de calidad de la fruta cuando los arboles fructifiquen, f) estudios de poscosecha y mercado.

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.

Título: Banco de Germoplasma de Cítricos.

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	Citrango 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	Limon 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.

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 de los cítricos. Esta enfermedad viral se está expandiendo muy rápido, desde Sur América hacia el Norte por la presencia de su principal vector, el afido *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.

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

En 1993 se ha incrementado el área sembrada con Citrumelo Swingle por ser este patron 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 1993, la FAO proporcionó la cantidad de US\$5,000.00 para su mantenimiento

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

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 FHIA, La Lima/1992 y los laboratorios de la Universidad de Florida/1987, 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 (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
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.

Estudio Vivero:

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

Responsable: Teófilo Ramírez, Angel Martínez, Enrique Buchner

Objetivos:

1. Desarrollar y tener plantas de Cítricos propagadas sobre patrones tolerantes a la tristeza.
2. Propagar y proporcionar plantas injertas de Cítricos y Aguacates de calidad y de las variedades que los agricultores de la zona requieren.
3. Generar fondos para el autofinanciamiento del total o parte de los costos que ocasiona el mantenimiento del Jardín clonal de Cítricos y Mango.

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 20,000 en 1993.

Resultados y Discusión: Los resultados hasta la fecha han sido sumamente satisfactorios, en el año de 1993 se injertaron y vendieron aproximadamente 10,000 plantas, siendo el ingreso bruto de Lps.42,000.00 teniendo una clientela selecta de agricultores muy favorable.

De acuerdo a estos logros positivos alcanzados en 1993 se tiene planificado duplicar la producción de plantas injertas de Cítricos, Mango y Aguacate para 1994.

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.

Título: Banco de Germoplasma de Ornamentales Tropicales.

Responsable: José A. Alfonso, Enrique Buchner

Objetivo: Mantención de germoplasma para productores.

Ubicación: Localizado en el CEDEG, Centro Experimental de Guaruma.

La colección cuenta con las siguientes especies:

1. *Heliconia caribaea* Larmarck
c.v. Barbados flat
2. *Heliconia wagneriana* Peterson
3. *Heliconia stricta* Huber
c.v. Dwarf Jamaican
4. *Heliconia psittacorum* L.f.
c.v. Choconiana
5. *Heliconia psittacorum* L.f.
c.v. Peter Bacon
6. *Heliconia psittacorum* L.f.x
H. spathocircinata
c.v. Golden torch
7. *Heliconia spissa* Griggs
c.v. Guatemala yellow
8. *Heliconia lathispatha* Bentham
c.v. Orange Gyro
9. *Heliconia lathispatha* Bentham
c.v. Red Yellow Gyro
10. *Heliconia Mariae* J.D. Hooker
11. *Heliconia rostrata* Ruiz & Pavón
12. *Heliconia platystachys* Baker

13. *Heliconia collinsiana* Griggs
var. *Collinsiana*
14. *Heliconia bihai*
c.v. *Lobster claw one*
15. *Heliconia wagneriana*
c.v. *colombia*
16. *Heliconia tortuosa* Griggs
c.v. *Red Twist*
17. *Heliconia caribaeae* Lamarck
c.v. *Gold*
18. *Calathea crotalifera* Watson
19. *Ethlingera clatior* R.M. Smith
Red Torch Ginger
20. *Ethlingera clatior* R.M. Smith
Pink Torch Ginger
21. *Alpinia purpurata*
Red Ginger
22. *Alpinia purpurata*
c.v. *Eileen Mc Donal*
23. *Alpinia speciosa*
24. *Alpinia spicata*
25. *Brassavola nodosa*

Título: Práctica de aumento de material genético siembra y producción de pimienta negra en 14 fincas distribuidas en las zonas de Yojoa, La Ceiba, Merendón y Lancetilla.

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 1990. Para la reproducción de esquejes se seleccionarán plantas madres con buenas características agronómicas. Se usarán principalmente 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 cubiertas con plástico, el medio de 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 presenta un alto en 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 corresponden a los productores de proyecto pimienta negra para expandir el área de cada finca.

Conclusiones: Durante 1990-93 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 en cada finca. (ver cuadro)

Cuadro 7. Aumento, siembra y producción de plantas de pimienta negra durante 1993.

	Plantas semillero	Plantas vivero	Area sembrada mz	Producción grano seco kg/mz
La Ceiba-Bajo Aguán				
Marcelino e Ivette Ponce	-	3500	3.0	227.0
Jose Herrero	-	4900	3.5	275.0
Merendón - S.P.S.				
Pastor Fasquelle	1550	800	3.0	20.7
Richard James	2350	2500	10.0	320.0
Anwar Zummar	2500	2600	4.0	90.0
AGRICO	1700	1950	1.7	-
Lago Yojoa				
Juan Panayotti	3500	3900	4.0	135.0
Romero Irías	4000	650	15.0	260.0
Fuad Hasbum	-	2500	1.5	30.0
Banco Continctal	2600	6500	11.0	255.0
Jorge Villanueva	2150	1230	1.5	10.0
Lancetilla - Tela				
Medardo Peña	1450	1300	2.5	95.0
Roberto Rivera	4400	2150	7.0	165.0
Mario Amaya	2600	2500	4.00	200.0
TOTAL	27100	35030	71.0	2082.7