



FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA

**PROYECTO DEMOSTRATIVO DE AGRICULTURA
LA ESPERANZA
(PDAE)**

INFORME TECNICO

1996

Enero, 1997

La Lima, Cortés

Honduras, C.A.

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



FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA

**PROYECTO DEMOSTRATIVO DE AGRICULTURA
LA ESPERANZA
(PDAE)**

INFORME TECNICO

1996

Enero, 1997

La Lima, Cortés

Honduras, C.A.

Apdo. Postal 2067. San Pedro Sula, Honduras - Tel. (504) 68 - 2470, 68 - 2078. Fax (504) 68 - 2313
e-mail fhia@simon.intertel.hn

CONTENIDO

	Página
Introducción	1
Investigación	6
Evaluación de 7 cultivares de espárrago <i>Asparagus officinalis</i> en La Esperanza, Intibucá, Honduras, 1996.	6
Evaluación de 3 variedades de mora <i>Rubus</i> sp. La Esperanza, Honduras. 1996.	10
Evaluación de 12 fechas de siembra de brócoli cv. 'Arcadia' en La Esperanza, Honduras. 1995-1996	14
Evaluación de 4 variedades de Fresa en La Esperanza, Honduras. 1996. ...	18
Control químico de <i>Ascochyta pisi</i> en arveja china <i>Pisum sativum</i> en La Esperanza, Intibucá, Honduras, 1996.	26
Evaluación de 6 distancias de siembra en brócoli cv 'Arcadia' en La Esperanza, Honduras, 1996.	29
Evaluación de 3 prácticas culturales para el blanqueo de inflorescencia de coliflor variedad 'White Cloud'. La Esperanza, Honduras, 1996.	32
Mejoramiento de la coloración roja del fruto en Manzana var 'Anna'. La Esperanza, Honduras, 1996.	34
Determinar el período de almacenamiento post-cosecha de manzana var. 'Anna' bajo condiciones controladas y de medio ambiente en Intibucá, Honduras, 1996.	37
Observación del comportamiento de 3 variedades de Ejote Francés, <i>Phaseolus vulgaris</i> , en La Esperanza, Intibucá, 1996	41

INTRODUCCION

Antecedentes:

El Proyecto Demostrativo de Agricultura La Esperanza (PDAE) se inició mediante nota EJH-No. 136 del 5 de abril de 1983, por la cual EL GOBIERNO DEL JAPON autorizaba un financiamiento para su ejecución por parte del GOBIERNO DE HONDURAS a través de LA SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES. LA FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA (FHIA) comenzó la ejecución del proyecto en 1992.

Objetivos del PDAE

El PDAE se creó con el objetivo de: "generar y transferir tecnología de nuevos rubros con el fin de diversificar la producción, incluyendo actividades de procesamiento y comercialización" en la región de La Esperanza, Intibucá. Estos nuevos rubros incluyen frutales y hortalizas tales como: Manzana, durazno, ciruela, espárrago, arveja china, frambuesa, brócoli, coliflor, fresa y mora.

Convenio FHIA

En vista de que ciertos problemas administrativos y de logística impedían un adecuado desarrollo del proyecto, el día 12 de marzo de 1992, la Secretaría de Recursos Naturales (SRN) con la aprobación de la JICA firmó un convenio mediante el cual transfirió la ejecución del PDAE a la FHIA, "en aras de procurar mayor impacto en la ejecución del proyecto y buscando la aplicación de procedimientos administrativo-tecnológicos, eficientes y determinantes para su éxito". El proyecto trabaja con agricultores pequeños y con grupos campesinos organizados en el área.

Logros

A raíz de la firma del convenio anterior se procedió a revisar y reestructurar, cuando fue necesario, la organización del Proyecto y que a la fecha se desarrolla bajo un organigrama que básicamente comprende el liderazgo del PDAE bajo la coordinación de la Dirección de Investigación de FHIA. Operativamente el PDAE funciona con las secciones de Hortalizas y Frutales con unidades de apoyo en Procesamiento y Comercialización.

El primer avance del proyecto ha sido su mayor agilidad especialmente en los asuntos administrativos, incluyendo el pago puntual del personal y el suministro oportuno de materiales, insumos y combustible.

Actividades ejecutadas durante 1996

En el Cuadro 1 se detalla las actividades ejecutadas y programadas durante 1996 pudiendo observarse que se superaron las metas programadas excepto el área total de cultivos debido a fuga de 3 técnicos hacia otras instituciones, sin embargo, hubo un crecimiento de 20 manzanas más que en 1995.

Area asistida

El total de área asistida por el PDAE durante 1996 fue de 63.22 ha (90.3 mz) 28 % (20 mz) más que en 1995 y 458% (71 mz) más que en 1991 cuando el PDAE aun no era ejecutado por la FHIA.

El cultivo con mayor área cultivada y asistida lo constituyó la manzana con 29 ha (41.4 mz) seguido por el espárrago con 6.29 ha (8.98 mz) luego el brócoli con 5.88 ha (8.4 mz), el durazno con 5.5 ha (7.85 mz), la coliflor 3.78 ha (5.4 mz), arveja china 3.12 ha (4.45 mz) y la fresa con 2.78 ha (3.97 mz).

Productores asistidos

Durante 1996 se brindó asistencia técnica a 170 productores (16 más que en 1995 y 132 más que en 1991), incluyendo 6 miembros de la Asociación de Ganaderos y Agricultores de Intibucá (AGADI), 32 mujeres de 4 grupos apoyadas financieramente por el "PROGRAMA DE APOYO A LA MUJER RURAL PARA SU ACCESO A RECURSOS DE PRODUCCION" de la FAO, 4 grupos campesinos y el resto fueron productores independientes.

Capacitación

Mediante 54 actividades de capacitación, como ser charlas, cursos y demostraciones, en los cultivos de diversificación que maneja el PDAE y de su procesamiento artesanal se capacitaron 976 personas incluyendo productores de la zona así como de Santa Bárbara, Siguatepeque y Ocotepeque, además de estudiantes del Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico (CURLA), La Escuela Nacional de Agricultura (ENA) de Catacamas y La Escuela Agrícola de Nacaome.

Publicaciones

Durante 1996 se revisaron y enviaron a la imprenta y estarán listas para la venta al público en enero de 1997: Cuatro (4) guías técnicas en forma de folletos ilustrados como se detalla en el cuadro 2.

Cuadro 2. Publicaciones sobre tecnología de cultivo producidas por el PDAE en 1996.

N°	Cultivo	Título
1.	Fresa	Control químico de moho gris en fresa.
2.	Manzana	Así plantemos manzana.
3.	Manzana	Cómo y cuándo podar el manzano.
4.	Durazno	Podas de rejuvenecimiento del durazno.

Procesamiento de frutas

Con el objetivo de evaluar la tecnología de procesamiento de frutas y hortalizas, se efectuaron 7 actividades que llevaron a la producción de 440 botellas de vino de fruta de diferentes tipos (dulce, seco, blanco, tinto y rosado) de fresa, manzana, mora y durazno. También se produjeron 1977 lb de jalea envasada de las frutas antes mencionadas.

Comercialización

Durante 1996 se realizaron 291 giras de comercialización (131 más que en 1995) de la cosecha de los diferentes cultivos atendidos y cuyo objetivo fue:

- 1) Buscar mejores precios a los productos evitando al intermediario;
- 2) Poner valor agregado al producto.
- 3) Poner en contacto a los productores con el detallista y con los mecanismos de comercialización como ser calidad, empaque, enfriado, almacenamiento, transporte y negociación,
- 4) Ejercer algún control sobre la calidad producida.

Como resultado de lo anterior se vendió parte de la cosecha de los productores directamente a 3 supermercados en San Pedro Sula: Fransen Colonial, El Centro y Junior; Granja D'elia de Siguatepeque; supermercado Su Casa de Tegucigalpa y a 4 fábricas de helados: Kobs, Oso Polar, Taos y Frosty; también se comercializó fruta para la producción de jaleas a Industrias Sula, Fruve y Productos Dylia. El monto de las ventas sólo a través del PDAE fue superior a trescientos mil lempiras (Lps.300 000.00) principalmente de fresa, coliflor, brócoli, arveja china y espárrago.

El monto global de las ventas de la cosecha de toda el área cultivada se estima en unos 2 millones de lempiras para una inversión estimada de 900,000.00 lempiras.

En conclusión, se lograron los objetivos propuestos pero hay que aumentar la capacidad instalada de enfriamiento y transporte, con el fin de poder mover mayores volúmenes de producción.

INVESTIGACION

Título: Evaluación de 7 cultivares de espárrago *Asparagus officinalis* en La Esperanza, Intibucá, Honduras, 1996.

Código: PDAE93-12

Responsable: Jovanni Herrera C.

Objetivo: Determinar el comportamiento y adaptabilidad de 7 cultivares de espárrago en La Esperanza, Intibucá.

Materiales y Métodos: El presente ensayo se estableció en 1993 en la Estación Experimental "Santa Catarina" que se encuentra ubicada entre los 14° 15' latitud norte y 88° 12' latitud oeste y a una altura de 1680 msnm.

La información presentada en este informe corresponde a dos períodos de cosecha:

- 1) Julio de 1996 (13 días) en el cual se registraron las siguientes condiciones climáticas promedio: 17.6 °C de temperatura media, 13.5 °C de temperatura mínima, 21.7 °C de temperatura máxima; humedad relativa promedio de 86.3% y 231.4 mm de precipitación pluvial y
- 2) Diciembre de 1996 (16 días) cuando se registraron 14.6 °C de temperatura media, 11.4 °C de temperatura mínima, 19.4 °C de temperatura máxima; humedad relativa promedio de 82.2% y con precipitación de 1.8 mm.

El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar con 7 tratamientos y 2 repeticiones; la unidad experimental consistió de 4 surcos de 6 m de largo separados 1.80 m entre sí y 0.30 mts de separación entre plantas .

Cada unidad experimental contó con 80 plantas, con un área de 43.2 m², utilizando toda la parcela como área útil.

Para el período enero a junio de 1996 se realizó el siguiente manejo agronómico:

- Control de malezas en forma manual (azadón) en 2 ocasiones.
- En el mes de mayo se realizó una aplicación de 116-65-33 kg/ha de N-P₂O₅-K₂O.
- Para la prevención de enfermedades se efectuaron aspersiones con Mancozeb 80 WP (1.82 kg/ha) en 6 ocasiones.

Durante el período julio a diciembre de 1996:

- Se efectuaron 2 controles de maleza en forma manual (azadón) y se hicieron 2 controles químicos utilizando Paraquat en dosis de 3.5 l/ha y Fluazifop - P - Butil en dosis de 3.0 l/ha.

- Se realizó una aplicación de 25-229-120 kg/ha de N-P₂O₅-K₂O en el mes de julio y se aplicó 25 kg/ha de N en períodos de 30 días a partir del mes de agosto.
- En el mes de septiembre se aplicó gallinaza a razón de 14 tm/ha.
- Se efectuaron 4 aplicaciones de Mancozeb (2 kg/ha) y 2 de Clorotalonil (4 l/ha) para la prevención y control de enfermedades.

Las variables evaluadas fueron: Rendimiento total y el rendimiento exportable que equivalía a la suma de los pesos de turiones compactos y rectos que corresponden a 3 categorías cuyos diámetros oscilan entre 7.9 mm a 22.5 mm. No se efectuó un análisis por categoría debido a que los precios de comercialización en el mercado de Estados Unidos de América son similares entre categorías (fuente Wilmer Izaguirre, FHIA-CIMA 1996).

Resultados y Discusión:

- 1) Como se observa en el cuadro 1, respecto a rendimiento total no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los cultivares evaluados.
- 2) El cuadro 1 nos muestra que hubo diferencias significativas en cuanto a rendimiento exportable donde el cultivar Grande con 2.01 tm/ha fue superior a los cultivares Apollo, Jersey Giant, UC-157,F₂, aunque no mostró diferencias significativas con los cultivares Atlas, UC-Ida Lea y UC-157,F₁.
- 3) El cultivar testigo UC-157,F₂ presentó el menor rendimiento total aunque sin diferencia significativa con los cultivares Apollo y Jersey Giant.
- 4) El bajo rendimiento registrado durante este ciclo puede atribuirse a un ataque severo de gallina ciega *Phyllophaga* sp. y daños por mancha de la hoja causada por *Stemphyllium* sp.

Cuadro 1. Rendimiento total y exportable (tm/ha) de 7 cultivares de espárrago evaluados en la Estación Experimental "Santa Catarina", La Esperanza, Intibucá, 1996.

Cultivares	Rendimiento Total (tm/ha)	Rendimiento Exportable (tm/ha)
Grande	2.78 a ¹	2.01 a ¹
Atlas	2.62 a	1.80 ab
UC-Ida Lea	2.83 a	1.76 ab
UC-157,F ₁	3.14 a	1.69 ab
Jersey Giant	2.22 a	1.48 abc
Apollo	2.48 a	1.44 bc
UC-157,F ₂	2.08 a	1.03 c
C.V.	15.68	13.04
R ²	0.63	0.82

¹ Valores con la misma letra no son estadísticamente significativos según la Prueba de Duncan(P=0.05).

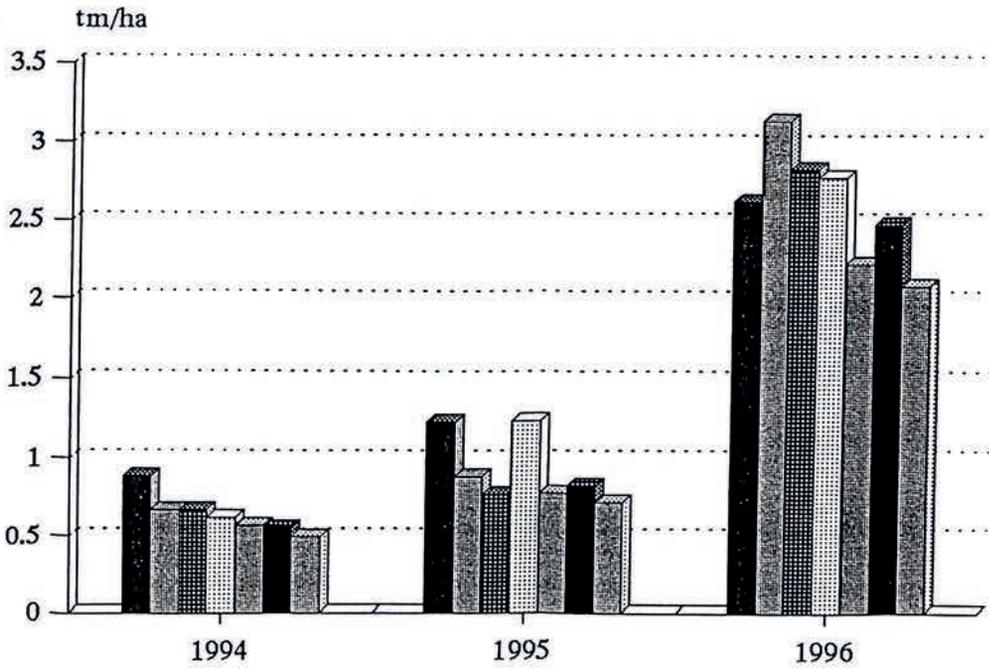
Conclusiones:

- 1) Los cultivares Grande, Atlas, UC-Ida Lea, UC-157,F₁ y Jersey Giant fueron los que mostraron los mayores rendimientos exportables.
- 2) A través de las evaluaciones hechas durante 3 años consecutivos ninguno de los cultivares ha mostrado un mayor potencial en cuanto a rendimiento total (gráfico 1).
- 3) Los cultivares Grande y Atlas han mostrado los mayores rendimientos exportables en los últimos 2 años de evaluación (gráfico 2).

Recomendación:

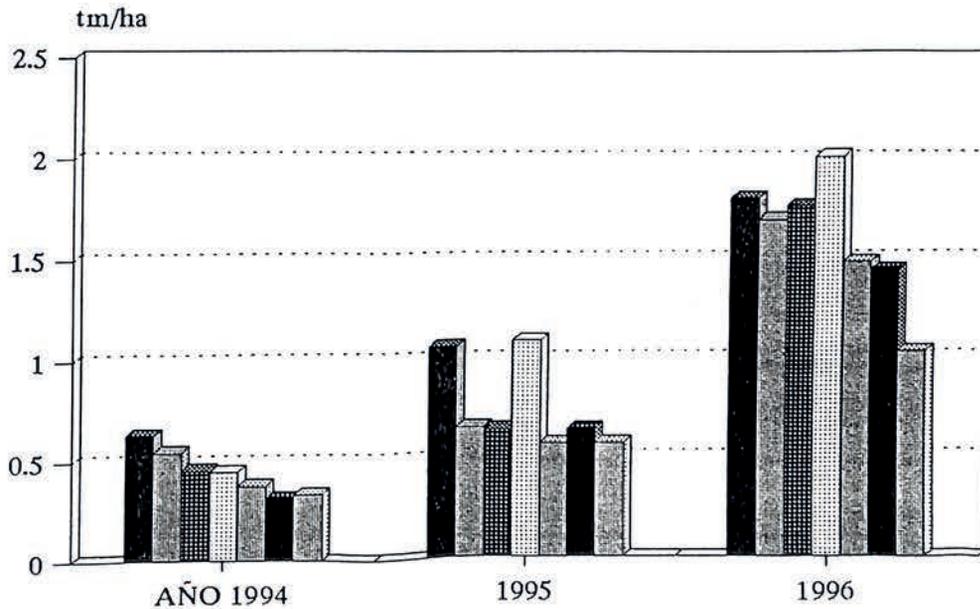
- 1) Continuar la evaluación de estos cultivares ya que solamente tienen 3 años de haber sido plantados y no han expresado todo su potencial.
- 2) Evaluar el daño ocasionado por *Phyllophaga* sp y *Stemphylium* spp.

Gráfico 1. Rendimiento total tm/ha de 7 cultivares de espárrago evaluadas en La Esperanza, Honduras. 1994-1996.



■ Atlas ■ UC157,F1 ■ UC Ida Lea ■ Grande ■ Jersey G ■ Apollo ■ UC157,F2

Gráfico 2. Rendimiento exportable tm/ha de 7 cultivares de espárrago evaluadas en La Esperanza, Honduras. 1994-1996.



■ ATLAS ■ UC 157,F1 ■ UC IDA LEA ■ GRANDE
 ■ JERSEY G. ■ APOLLO ■ UC 157,F2

Título: Evaluación de 3 variedades de mora *Rubus* sp. La Esperanza, Honduras. 1996.

Código: PDAE94-03

Responsable: Milton Toledo

Objetivo: Determinar el potencial productivo de tres variedades de mora en la Esperanza, Honduras.

Materiales y Métodos: Tres variedades de mora: Brazos, Brison y Roseborough , fueron establecidas el 25 de mayo de 1995 en La Estación Experimental "Santa Catarina" en La Esperanza, Intibucá, Honduras ubicada entre los 14 grados 15 minutos latitud norte y 88 grados 12 minutos longitud oeste a una altitud de 1680 msnm, con una precipitación promedio anual de 1054 mm, temperatura promedio anual de 16 °C y una humedad relativa promedio de 70.5%.

El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar con 4 repeticiones. La parcela experimental consistió de 81 m² que contenían 30 plantas tomando como parcela útil toda la parcela experimental.

Para la siembra de las plantas se prepararon agujeros de 60 x 60 x 60 cm incorporándoles a cada uno 2 kg de abono orgánico (gallinaza) más 0.5 kg de cal dolomítica 2 meses antes de la siembra.

Durante 1996 , el manejo de las podas consistió en poda de recepa (corte al nivel del suelo de todas las cañas), inmediatamente después de la cosecha anterior (junio 1995), dejando crecer las nuevas cañas hasta que tenían una altura de unos 50 cm cuando se procedió a efectuar una poda de formación; ésta consistió en la remoción de las cañas menos vigorosas hasta dejar las tres mejores cañas por planta. Cuando las cañas tenían una altura de 200 cm se hizo poda de yema apical para permitir el crecimiento lateral.

La dosis de fertilización anual empleada es de 150-150-150 kg/ha de N,P₂O₅ y K₂O fraccionado en tres aplicaciones (cada 45 días) durante la época de crecimiento del cultivo.

Para el control de enfermedades se hicieron aplicaciones preventivas de Captan y Benomil y se controlaron insectos con Endosulfan y Malation. Durante la época seca se aplicó semanalmente riego por gravedad. El sistema de entutorado empleado fue el de espaldera.

Las variables analizadas fueron:

- Rendimiento de fruta (total, exportable y segunda calidad)
- Peso promedio de fruta
- Grados Brix

Los datos de rendimiento y peso de fruta fueron tomados directamente en el campo clasificando la fruta en exportable (fruta libre de daño con coloración negra uniforme) y de segunda calidad.

Los grados brix se midieron directamente en el campo utilizando un refractómetro de lectura directa.

La floración se inició alrededor de 4.5 meses a partir de la poda de recepa (junio '95) y la cosecha se inició a finales del mes de febrero '96 concluyéndose a inicios de mayo '96 cuando las variedades ya habían disminuido considerablemente la producción.

El mayor problema de enfermedades se dio en el fruto, siendo las más importantes *Botrytis* sp y *Antracnosis*. No se observaron problemas significativos de enfermedades al follaje aunque sí se debe mencionar que la plantación se caracterizó por pobreza de follaje, en comparación al año anterior. Por la sintomatología posiblemente se haya debido a deficiencias nutricionales.

Existió un daño a las cañas o tallos ocasionado por un barrenador (posiblemente del género *Agrilus*) que se comenzó a hacer visible a partir de mes de noviembre.

Hubo presencia de trips en las flores, sin embargo éstos fueron controlados con aplicación de insecticidas.

Resultados y Discusión: Respecto a rendimientos, no hubo diferencia estadísticamente significativa entre tratamientos (cuadro 1).

Cuadro 1. Rendimientos y porcentaje de fruta enferma obtenidos en la evaluación de 3 variedades de mora. La Esperanza, Honduras. 1996.

Tratamientos	RENDIMIENTOS (kg/ha) ¹			% fruta enferma ²
	Total	Exportable	Segunda	
Brazos	1,202.5 a ³	250.2 a	952.3 a	31.8
Brison	1,881.3 a	443.4 a	1437.9 a	31.8
Roseborough	909.2 a	195.1 a	714.1 a	28.3
C.V. ⁴	54 %	65 %	57 %	54 %

¹ No incluye la fruta dañada por enfermedad.

² Principalmente *Botrytis* y *Antracnosis*.

³ Medias seguidas por la misma letra no tienen diferencias significativas (Duncan (0.05))

⁴ El coeficiente de variabilidad alto (C.V.=54 %) se debió principalmente a efecto de un barrenador del tallo que, dentro de los bloques, atacó a algunas variedades.

Los rendimientos obtenidos durante 1996 fueron notoriamente inferiores al año anterior (cuadro 2)

Cuadro 2. Rendimientos totales obtenidos en los primeros dos años de evaluación de tres variedades de Mora. La Esperanza, Honduras. 1996.

Tratamientos	Rendimientos totales (kg/ha)	
	1995	1996
Brazos	6,109.8 a	1,202.5 a
Brison	6,850.0 b	1,881.3 a
Roseborough	4,446.9 c	909.2 a
C.V.	6 %	54 %

Los principales factores que influenciaron estos bajos rendimientos durante 1996 fueron:

- 1) Ataque severo del barrenador del tallo que raleó significativamente la plantación.
- 2) El bajo número de cañas por planta (3 cañas) hizo más severo el ataque del barrenador ya que si éste atacaba una caña de una planta equivalía a destruir el 33 % de esa planta.
- 3) El alto porcentaje de enfermedad al fruto (*Botrytis* sp) que causó pérdidas de hasta 31 %.

Conclusiones:

- 1) Las variedades evaluadas no presentan los rendimientos esperados comparables a los obtenidos en otros países (8 tm/ha de fruta exportable)
- 2) Los bajos rendimientos se atribuyen en su mayor parte al ataque de un barrenador del tallo (aun no completamente identificado) y a daño por enfermedades en el fruto, principalmente *Botrytis* sp y Antracnosis que causaron pérdidas de hasta un 31%.

Recomendaciones: Continuar la evaluación de estas variedades a fin de determinar su potencial en 5 años tomando en consideración lo siguiente:

- a) Monitorear la plantación para determinar , identificar y efectuar las medidas pertinentes de control del barrenador de las cañas.
- b) Enfatizar la aplicación de medidas de prevención y control de enfermedades principalmente de la fruta ej: usar hileras a favor de la luz solar, mayor aereación de la parcela, drenajes adecuados y control químico cuando sea necesario.

Título: Evaluación de 12 fechas de siembra de brócoli cv. 'Arcadia' en La Esperanza, Honduras. 1995-1996

Código: PDAE95-09

Responsable: Jorge R. Gámez

Objetivo: Determinar el comportamiento del cultivo de brócoli para su producción continua durante todo el año en La Esperanza, Honduras.

Materiales y Métodos: En La Estación Experimental "Santa Catarina", ubicada a 1680 msnm se estableció el presente ensayo de evaluación de 12 fechas de siembra de brócoli cv. Arcadia. La primera siembra se efectuó en el mes de junio de 1995 continuándose con siembras mensuales hasta el mes de mayo de 1996. Durante este período, la temperatura promedio fue 17 °C, la humedad relativa de 76 % y 2037 mm de precipitación pluvial.

El diseño experimental usado fue de bloques completamente al azar con 12 fechas de siembra como tratamientos distribuidas en 5 repeticiones. El tamaño de la parcela experimental fue de 20.16 m² tomando toda el área como parcela útil.

La siembra de semilleros se realizó el primer día de cada mes y 30 días después se realizó el trasplante a 70 cm entre surco y 40 cm entre planta obteniendo una densidad de 35714 plantas/ha. Se fertilizó con 90-60-75 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente 6 días después del trasplante y 30 kg/ha de N y 25 kg/ha de K₂O 30 días después del trasplante.

El control de plagas y enfermedades se realizó con aplicaciones semanales alternas de Endosulfan (Thiodan) y *Bacillus thuringiensis* (Dipel 2X) como insecticidas y como fungicidas; Mancozeb (Manzate 200) y Captan en las dosis recomendadas por el fabricante.

Las variables evaluadas fueron:

- Rendimiento (kg/parcela)
- Diámetro de inflorescencia (cm)
- Porcentaje de "tallo hueco"- un síntoma característico por su nombre y que reduce la aceptabilidad por el consumidor.

Resultados y Discusión: Como se puede observar en el cuadro 1 los mayores rendimientos se obtuvieron con las plantas sembradas en el mes de octubre (15 tm/ha) que fue superior al resto. Las plantas sembradas durante los meses de noviembre, febrero, enero, septiembre y marzo con rendimientos entre 11.8 y 10.6 tm/ha no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre sí pero fueron superiores en rendimiento a las siembras de diciembre, julio, agosto y mayo, cuyos rendimientos oscilaron entre 8.09 y 6.18 tm/ha. Las plantas sembradas en los meses de junio, abril y diciembre presentaron rendimientos intermedios con valores entre 9.9 y 8.09 tm/ha.

Cuadro 1. Rendimiento, diámetro de inflorescencia y porcentaje de tallo hueco de 12 fechas de siembra evaluadas en La Esperanza, Honduras.

Fecha de siembra	Rendimiento kg/ha		Diámetro Inflorescencia		% Tallo Hueco	
Octubre	15003	a ¹	13.60	a	60.42	bc
Noviembre	11830	b	13.20	ab	46.76	dc
Febrero	11709	b	12.70	bc	82.92	a
Enero	11624	b	12.49	bcd	74.42	ab
Septiembre	10686	b	13.66	a	73.05	ab
Marzo	10663	b	12.21	cde	87.61	a
Junio	9981	bc	12.60	bcd	43.84	cde
Abril	9795	bc	11.83	bcd	49.14	dc
Diciembre	8091	cd	11.78	ef	32.77	def
Julio	7175	d	11.23	f	43.30	cde
Agosto	6380	d	12.68	bc	21.14	ef
Mayo	6182	d	12.50	bcd	27.40	ef
C.V.	14.5 %		4 %		23.6 %	

¹ Valores seguidos por una misma letra no son estadísticamente significativos según la Prueba de Duncan (P=0.05)

Cabe mencionar que en las épocas de siembra de mayo, agosto y julio existieron daños causados por gallina ciega *Phyllophaga* sp reduciendo la población de plantas. El mayor diámetro de inflorescencia lo presentaron las fechas de siembra de septiembre (13.66 cm) y octubre (13.60 cm) que fueron superiores a los demás tratamientos excepto al mes de noviembre. Sin embargo, la fecha de siembra de noviembre estadísticamente presentó diámetros similares a los meses de febrero, agosto, junio, enero y mayo.

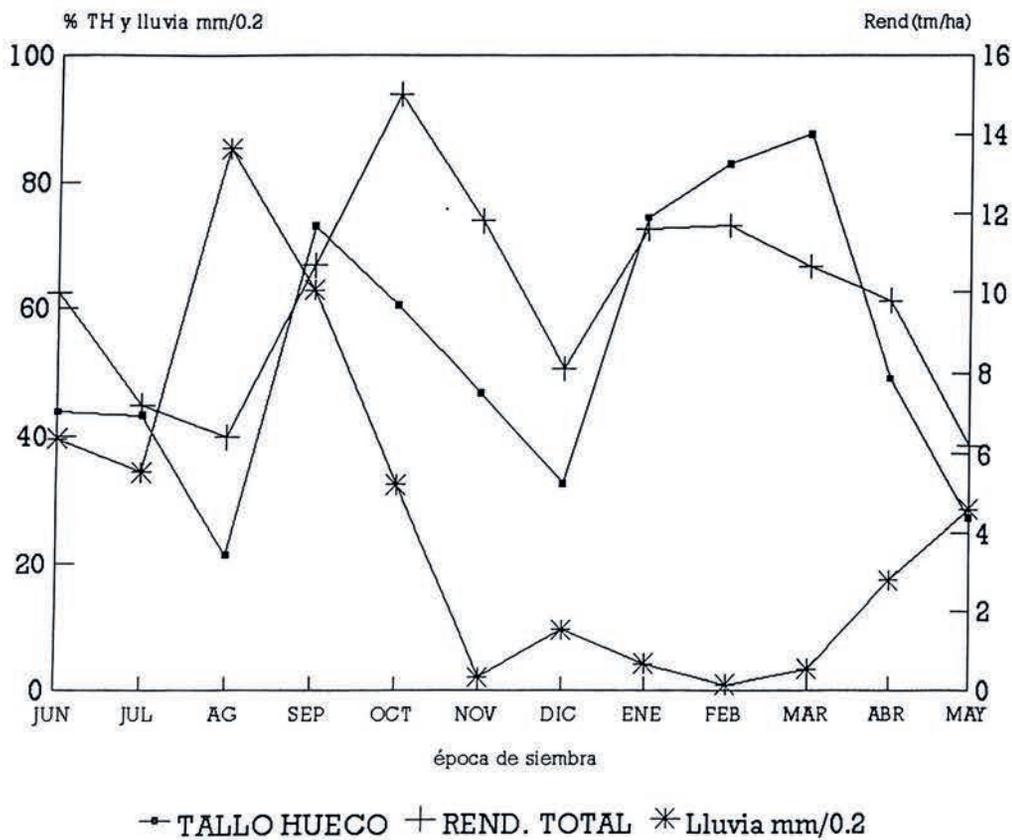
Los menores porcentajes de tallo hueco lo presentaron los meses de agosto y mayo pero no son estadísticamente diferentes a los meses de diciembre, julio, junio; sin embargo, sí son estadísticamente inferiores a los meses de marzo, febrero, enero, septiembre, octubre, abril y noviembre. Al relacionar el rendimiento con la incidencia de tallo hueco se puede observar en el gráfico 1 que existe una correlación altamente positiva entre estos 2 factores, es decir a mayor rendimiento mayor % de tallo hueco. Al comparar el rendimiento con los datos climatológicos se observó (gráfico 1) que existe alguna correlación altamente positiva entre ellos, es decir que la cantidad de lluvia durante el período de crecimiento de la planta fue un factor altamente determinante del rendimiento.

Durante el período evaluado los precios de mercado en las principales supermercados de Honduras se mantuvieron prácticamente estables a razón de Lps. 5.50 (\$ 0.42) por kg, por lo que en base a ingresos los resultados son proporcionales al rendimiento.

Conclusiones:

- 1) Se encontraron diferencias estadísticamente significativas respecto a rendimiento, observándose el mayor rendimiento en el mes de octubre.

Gráfico 1. Relación entre rendimiento total, % tallo hueco (TH) y lluvia en brócoli. La Esperanza, Honduras, 1996.



- 2) La disminución de rendimientos en las fechas de siembra de mayo, agosto y julio fue influenciada por daños de gallina ciega *Phyllophaga* sp.
- 3) El rendimiento obtenido es comparable al reportado en Guatemala (10 tm/ha)
- 4) Existieron diferencias estadísticamente significativas para diámetro de inflorescencia donde las plantas sembradas en los meses de septiembre y octubre presentaron los mayores diámetros.
- 5) Respecto a la incidencia de tallo hueco las fechas de siembra de agosto y mayo presentaron los porcentajes más bajos.
- 6) Se observó una relación altamente positiva entre el porcentaje de tallo hueco y el rendimiento, así como entre este último y la cantidad de lluvia durante el período de crecimiento.
- 7) Los ingresos esperados durante cada fecha de siembra son proporcionales al rendimiento respectivo.

Recomendaciones: Evaluar nuevamente por un año siembras mensuales tomando en consideración el factor hídrico, tratando de determinar el coeficiente de correlación respectivo.

Título: Evaluación de 4 variedades de Fresa en La Esperanza, Honduras. 1996.

Código: PDAE96-03

Responsable: Milton Toledo

Objetivo: Determinar la ó las variedades que mejor se adapten a la zona de La Esperanza, Honduras.

Materiales y Método: El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental "Sta. Catarina" en La Esperanza, Honduras ubicada entre los 14 grados 15 minutos latitud norte y 88 grados 12 minutos longitud oeste a una altitud de 1680 msnm, con una precipitación promedio para 1996 de 1054 mm, temperatura promedio anual de 16 °C y una humedad relativa promedio de 70.5%.

El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con 3 repeticiones. La unidad experimental consistió de 94 plantas en un área de 54.6 m², utilizando como parcela útil toda la parcela experimental.

Se evaluaron tres variedades de día corto: Chandler, Camarosa y Sweet Charlie y una variedad neutral al fotoperíodo: Selva.

Las plantas fueron importadas de California (USA) y se sembraron siguiendo la tecnología de producción local: a finales del mes de noviembre de 1995 doble hilera de plantas en camas de 1 m de ancho y separadas 0.4 m con un distanciamiento entre plantas e hileras de 0.4 m para una densidad de siembra de 35,000 plantas/ha.

La fertilización consistió en la incorporación al suelo de 190 kg/ha de Nitrógeno, 120 kg/ha de P₂O₅ y 100 kg/ha de K₂O.

Para el control de enfermedades se hicieron aplicaciones de cobre, Captan, Clorotalonil e Iprodione y para el control de plagas se usó Endosulfan.

Tres meses después de la siembra se cubrieron las camas con casulla de arroz para proteger la fruta. Durante la época de verano se aplicó un riego semanal por gravedad.

Durante la época de crecimiento vegetativo (primeros 5 meses), las flores fueron constantemente removidas de las plantas para evitar disminución en el desarrollo vegetativo de las mismas.

Las variables evaluadas fueron:

- Rendimientos (kg/parcela)
- Porcentaje de fruta enferma
- Incidencia de *Mycosphaerella* en el follaje
- Incidencia de araña roja en el follaje
- Grados Brix
- Número de hojas, altura y diámetro de la planta

Para determinar la cantidad de fruta enferma se clasificó, del total cosechado, la fruta con daño por enfermedad o por daño mecánico.

Para medir el grado de severidad de *Mycosphaerella* se contaban las pústulas ocasionadas por el patógeno en 5 hojas (15 folíolos) de plantas con síntomas de la enfermedad. Este dato se tomó una sola vez a mediados de la época de cosecha, cuando la enfermedad se había desarrollado significativamente.

El conteo de ácaros se realizó en 3 folíolos escogidos al azar de 10 plantas también seleccionadas al azar en cada unidad experimental, utilizando una unidad muestral que consistía de un tubo plástico con 0.90 cm de diámetro con un área de 0.636 cm² que se utilizó con la finalidad de encerrar los móviles del ácaro inmovilizándolos y evitando que fueran contabilizados más de una vez. De cada observación se obtenían el número de huevos y móviles (adultos y ninfas) por unidad muestral los que después eran promediados a número de huevos y ninfas por unidad muestral por parcela. El conteo se hizo en tres ocasiones (cada 15 días) a mediados de la época de cosecha.

Los grados brix se midieron medidos directamente en el campo con un refractómetro de lectura directa. El número de hojas fue medido mensualmente durante la época de crecimiento vegetativo para lo cual se elegían 5 plantas al azar en cada conteo. La altura y ancho de planta se midió una sola vez en cinco plantas elegidas al azar al comienzo de la época de cosecha.

La cosecha se llevó a cabo durante la época de invierno, comenzando el 29 de abril y prolongándose hasta el 8 de julio de 1996.

Resultados y Discusión: Las variedades Camarosa y Sweet Charlie produjeron los mayores rendimientos opuestas a Selva que produjo los menores rendimientos (cuadro 1). La variedad Chandler no presenta diferencias con las demás variedades .

Cuadro 1. Rendimientos de 4 variedades de fresa evaluadas en La Esperanza, Honduras. 1996.

Tratamientos	Rendimientos (kg/ha)			
	Total	Primera ¹	Segunda ²	Tercera ³
Chandler	14,317.2 ab ⁴	2,762 b	4,825 ab	6,730 a
Selva	10,600.6 b	1,085 c	3,593 b	7,582 a
Sweet Charlie	16,161.6 a	3,559 b	5,066 a	7,535 a
Camarosa	17,934.8 a	4,621 a	5,798 a	5,921 a
C.V.	9%	14%	13%	12%

¹ Primera= diámetro > 4 cm

² Segunda= diámetro entre 3 y 4 cm

³ Tercera= diámetro < 3 cm

⁴ Medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes ($P > 0.05$) según la prueba de Duncan.

En general estos rendimientos se consideran bajos comparados a los obtenidos anteriormente de hasta 27 ton/ha, utilizando la variedad Chandler y el mismo sistema de manejo en la época de verano. Posiblemente la baja producción fue influenciada por condiciones ambientales adversas como la temperatura y la longitud del día, que para la época de floración y fructificación de mayo a julio fueron en promedio 17 °C y 13 horas de fotoperíodo. Esto tendría relación con lo reportado por Masayuki Kimura (1988), que algunas variedades no fructificaron o lo hicieron muy poco cuando el rango de temperatura promedio estuvo entre 15 y 25 °C bajo una longitud de día mayor a 13 horas. También pudo tener un efecto adverso sobre la producción el hecho de haber aplicado en la época de floración y entrada a la fructificación una fuerte cantidad de fertilizante nitrogenado (en el lapso de un mes se aplicaron 90 kg/ha (90 % de lo programado), que provocó un marcado incremento en el desarrollo vegetativo con la posible disminución de la floración.

En el caso específico de Selva esta variedad fue afectada por algún factor desconocido para nosotros, debido a que a partir de finales de abril presentó síntomas de senescencia y muerte de hojas, sin razón aparente. Este problema se prolongó hasta mediados de junio, tiempo después del cual comenzó a recuperarse. La pérdida de una gran parte de su área foliar definitivamente provocó que esta variedad no desarrollara su potencial productivo. Este problema con Selva ya ha sido observado por Welch, N. y Beutel, J. (1987) atribuyéndolo a un cambio ó muda radicular. El origen de esta muda de raíces aún no está esclarecida.

Hubo efecto varietal estadísticamente significativo ($P > 0.003$) en los rendimientos de fruta de primera calidad (cuadro 1). La variedad Camarosa presentó el mayor rendimiento con un 38% del total de fruta de primera, seguida por las variedades Sweet Charlie y Chandler

con 29 y 23%, respectivamente. Selva produjo el menor volumen con un 10% del total de fruta de primera.

Para fruta de segunda calidad (diámetro entre 3 y 4 cm) las diferencias entre variedades fue también significativa ($P > 0.02$), siendo Camarosa y Sweet Charlie las que produjeron el mayor volumen con 30 y 26% del total de fruta de segunda. La variedad Selva presentó la más baja producción de fruta de segunda con 18% y Chandler no presentó diferencias con las demás variedades para esta variable. No hubo efecto varietal para la producción de fruta de tercera calidad (diámetro menor de 3 cm).

Hubo un marcado efecto varietal en cuanto al porcentaje de fruta dañada por enfermedad ($P > 0.0004$). En el gráfico 1 se puede observar que las variedades Chandler y Camarosa fueron las más afectadas con el 22.2 y 21.9% del total de fruta producida por cada una, seguidas por Sweet Charlie con 14% y Selva como la menos afectada con un 4%. Parece haber alguna relación positiva entre la incidencia de enfermedad en el fruto y el mayor número de hojas de las plantas que no permitieron una adecuada ventilación en las parcelas (cuadro 2).

Cuadro 2. Porcentaje de fruta afectada por enfermedad, número de hojas/planta, altura y ancho de planta de cuatro variedades de fresa¹. La Esperanza, Intibucá. 1996.

Tratamientos	% de fruta con enfermedad	Número de hojas	Altura de planta (cm)	ancho de planta (cm)	volumen ocupado por planta (dm ³)
Chandler	22.2 a ²	60	21	38	23.8
Selva	4.1 c	29	23	38	26.1
Sweet Charlie	14.1 b	42	24	33	20.5
Camarosa	21.9 a	67	24	42	33.3
C.V.	16				

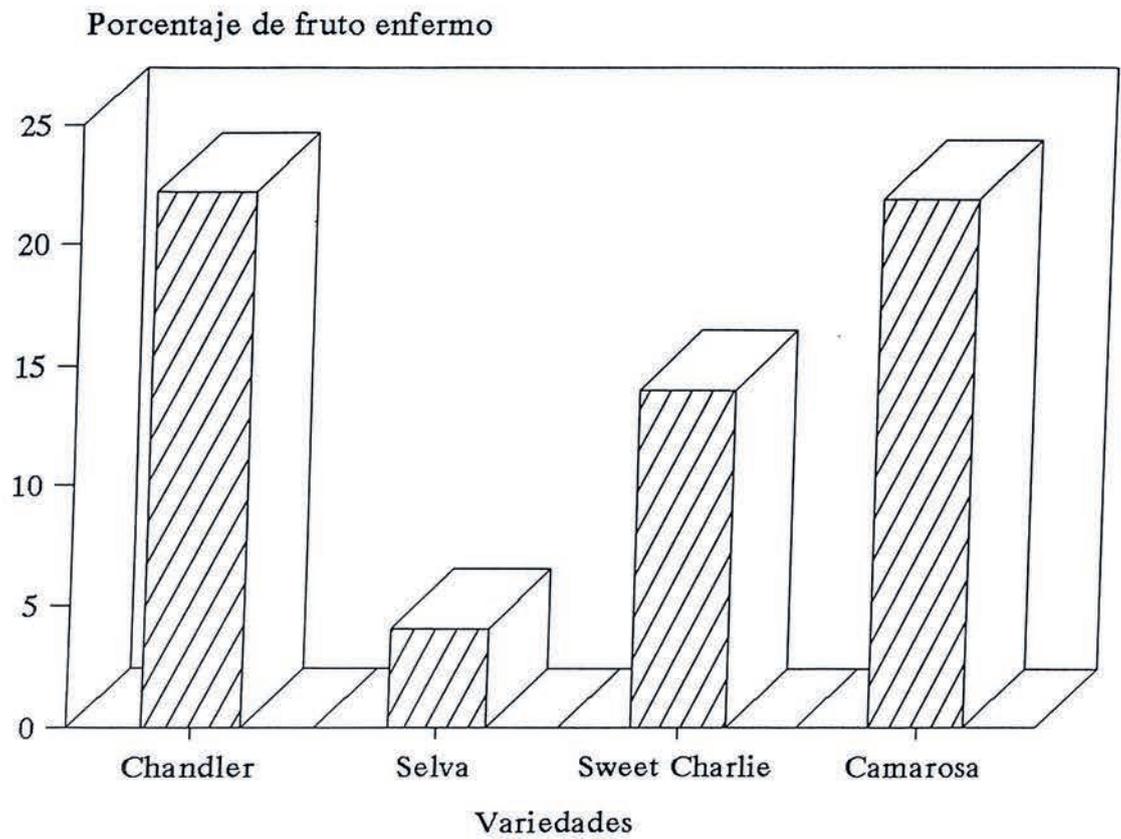
¹ Datos tomados al inicio de la cosecha, después de 5 meses de crecimiento vegetativo.

² Medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes ($P > 0.05$) según la prueba de Duncan.

Es posible que Selva, de haber continuado su crecimiento normalmente, su porcentaje de fruta infectada por patógenos hubiera sido siempre baja, ya que a pesar de ocupar igual espacio que Chandler, tiene una densidad de hojas de sólo 1.1 hojas/dm³ que es menor a las 2.5 hojas/dm³ de Chandler. Esto permitió que Selva tuviera una mejor aereación.

En cuanto al daño al follaje por *Mycosphaerella* (cuadro 3) se observa una marcada preferencia de este patógeno por la variedad Camarosa ($P > 0.05$); mientras que en las demás variedades este daño no fue importante. Sin embargo, el coeficiente de variación para esta variable indica un incremento anormal del error experimental, por lo que esta variable se deberá seguir observando para tratar de contabilizar el daño con una diferente metodología de muestreo ó afinando la que se tiene.

Gráfico 1. Porcentaje de fruto enfermo en 4 variedades de fresa.



Cuadro 3. Índice de infección de *Mycosphaerella fragariae* en 4 variedades de fresa. La Esperanza, Honduras. 1996.

Tratamientos	# de plantas infectadas	# de pústulas por hoja	Índice de incidencia ¹
Chandler	11 b ²	3.0 b	0.016
Selva	5 b	0.9 b	0.002
Sweet Charlie	30 ab	1.5 b	0.002
Camarosa	48 a	11.0 a	0.25
C.V.	78%	87%	

¹ Se obtuvo mediante: (# de plantas x severidad)/total plantas x mayor severidad.

² Medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes ($P > 0.05$) según la prueba de Duncan.

Hubo efecto varietal para la incidencia de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) ($P > 0.05$). La variedad Selva presentó las mayores poblaciones del ácaro como se puede observar en el gráfico 2. En las demás variedades las poblaciones del ácaro no fueron relevantes. Esta preferencia de *T. urticae* por la variedad Selva ya ha sido observada en otros lugares y se relaciona al hecho de que Selva, a diferencia de las variedades de día corto, tiene una mayor concentración de nitratos en sus hojas, por las cuales *T. urticae* tiene preferencia (Welch, N. y Beutel, J.; 1987).

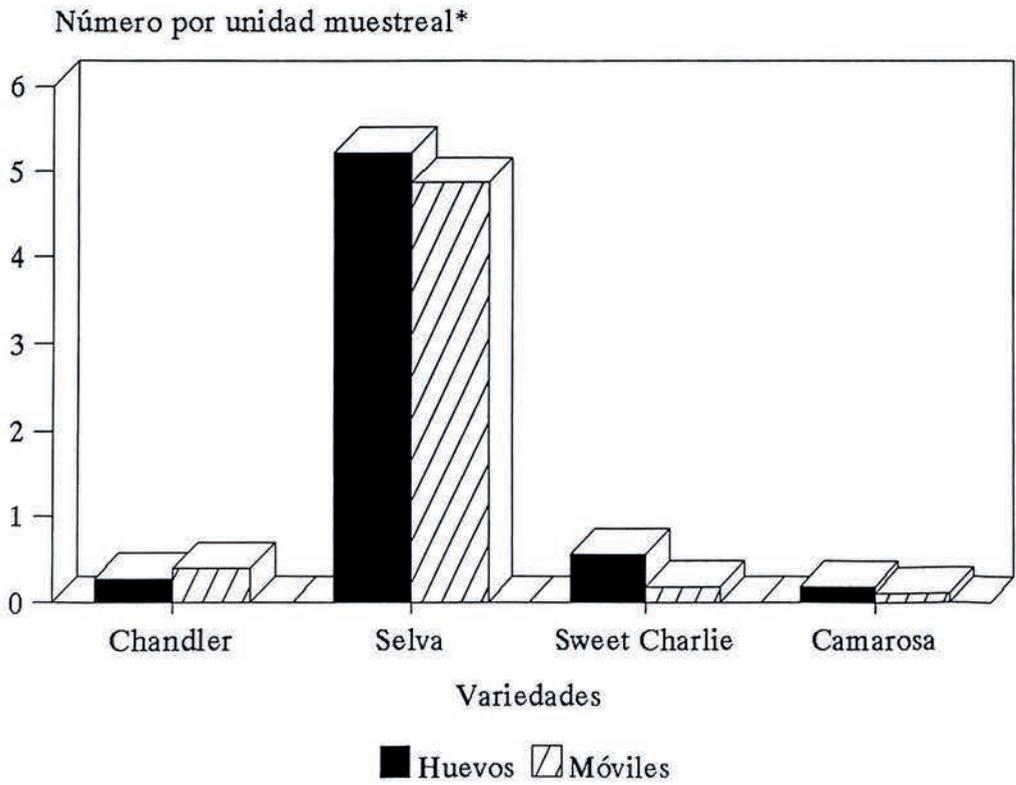
Un punto a considerar es que debido a que, bajo poblaciones no muy altas, el patrón de dispersión de *T. urticae* en los folíolos de fresa es entre agregado y al azar, no uniforme (datos no presentados) el método de muestreo utilizado permitió cierto incremento del error experimental (C.V.= 139% en móviles), que pudo afectar los resultados. Sin embargo, el daño y preferencia por Selva fue claramente observado en el campo por lo que más bien es recomendable utilizar otro tipo de muestreo para *T. urticae*.

Los promedios para grados Brix oscilaron en Chandler= 7, Sweet Charlie= 7, Selva= 6.5 y Camarosa= 5 y en una prueba de gustación a personas a quienes se les preguntaba qué fruta consideraban dulce, un 70% indicaron a Sweet Charlie, un 22% a Chandler, un 11% a Selva y nadie calificó a Camarosa de dulce.

Conclusiones:

- 1) Las variedades Camarosa y Sweet Charlie presentaron los mayores rendimientos.
- 2) Camarosa resultó ser muy susceptible a la infección por *Mycosphaerella fragariae* y, al igual que Chandler, resultó con el mayor daño al fruto por enfermedad.
- 3) Selva presentó las mayores poblaciones de *T. urticae*.

Gráfico 2. Incidencia de araña roja (*T. urticae*) en 4 variedades de fresa en La Esperanza, Honduras. 1996



* Unidad muestral= 0.64 cm² de folíolo.

- 4) A partir de finales de abril, Selva presentó una senescencia acelerada y posterior muerte de gran porcentaje de sus hojas que influyó negativamente en su normal desarrollo y que se prolongó hasta mediados de junio, tiempo después del cual comenzó a recuperarse.

Recomendación: Evaluar estas variedades en la época seca, tomando también en consideración el análisis económico en el control de enfermedades en Camarosa, así como el mayor costo del material de siembra de Sweet Charlie.

Título: Control químico de *Ascochyta pisi* en arveja china *Pisum sativum* en La Esperanza, Intibucá, Honduras, 1996.

Código: PDAE96-04

Responsables: Jovanni Herrera C.

Objetivo: Encontrar el ó los fungicidas que usados en complemento con otras prácticas culturales reduzcan la incidencia de *Ascochyta pisi*.

Materiales y Métodos: El presente ensayo fue establecido en el mes de septiembre de 1996 en un lote altamente infestado de *Ascochyta* sp en la Estación Experimental "Santa Catarina", la cual se encuentra ubicada entre los 14° 15' latitud norte y 88° 12' latitud oeste y a una altura de 1680 msnm. Durante el período del ensayo (septiembre a diciembre) se registraron las siguientes condiciones climatológicas: 15.9 °C de temperatura promedio, 542.2 mm de precipitación y 85.5% de humedad relativa promedio.

El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con 6 tratamientos y 5 repeticiones. La unidad experimental consistió de 4 surcos de plantas de 4 m de largo distanciados a 1.2 m entre sí, con un área de parcela de 19.2 m², utilizando como área útil los 2 surcos centrales que equivalen a 9.6 m². Las plantas de la variedad Oregon Sugar Pod se sembraron a 10 cm entre sí para una densidad de 83333 plantas/ha.

Se siguió el siguiente programa de fertilización:

Ocho días antes de la siembra se aplicó 61-156-59 kg/ha de N-P₂O₅ - K₂O al fondo del surco, 30 días después de la siembra se aplicó en banda 62 kg/ha de Nitrógeno y se efectuó una tercera aplicación cuando el 80% de las plantas estaban en flor, con 62 y 58.5 kg/ha de N y K₂O, respectivamente.

El control de malezas se efectuó una sola vez con azadón junto con la segunda fertilización. El control de plagas se efectuó con Malathion (1.5 l/ha) en 3 aplicaciones y Endosulfan (1.5 l/ha) en 4 aplicaciones. Los fungicidas se aplicaron con bomba de mochila manual cada 8 días haciendo 6 aplicaciones en todo el ciclo del cultivo.

Los fungicidas evaluados fueron los siguientes:

Trat	Fungicida	Dosis	(gr/l de agua)
1	Karigreen	Bicarbonato de potasio	1.25
2	Caldo Bordelés	Sulfato de cobre	3.6
3	Ferbam-76	Ferbam	3.0
4	Cuprosan	Oxicloruro de cobre	5.0
5	Ziram-76 WG	Ziram	2.4
6	Testigo	-	-

Las variables evaluadas fueron:

- 1) Rendimiento total (kg/ha)
- 2) Rendimiento exportable (kg/ha)
- 3) Incidencia y severidad de *Ascochyta*

Para la variable rendimiento exportable se tomarían en consideración las vainas que tenían 2 cm de ancho y 10 cm de largo y que no presentaban daño por enfermedad ni insectos en la vaina y el cáliz.

La incidencia y severidad de *Ascochyta* fue evaluada mediante una escala donde 5 indicaba 100% de incidencia de la enfermedad , cuando ya había presencia de ésta en el fruto.

Resultados y Discusión:

- 1) El cuadro 1 nos muestra que respecto a rendimiento total no hubieron diferencias estadísticamente significativas entre los fungicidas evaluados.
- 2) Respecto a rendimiento exportable ninguno de los fungicidas presentó efecto alguno, ya que la incidencia de la enfermedad fue del 100 por ciento.
- 3) Respecto a la incidencia de *Ascochyta* no hubo diferencia entre los tratamientos, debido a que todos presentaron un 100% de vainas infestadas.

Cuadro 1. Rendimiento total de arveja china en la evaluación de 6 tratamientos para el control de *Ascochyta spp.* La Esperanza, Honduras, 1996.

Tratamiento	Rendimiento Total	(Kg/ha) Exportable
Caldo Bordelés	3408.1 a ¹	0
Ziram 76 WG	3102.7 a	0
Testigo	2644.6 a	0
Karigreen (KHCO ₃)	2556.7 a	0
Cuprosan	2477.7 a	0
Ferbam-76	2469.6 a	0
C.V.	28.94	

¹ Valores con la misma letra no son estadísticamente significativos según la Prueba de Duncan P=(0.05).

Conclusiones y Recomendaciones:

- 1) Ninguno de los fungicidas evaluados mostró algún control de *Ascochyta spp* en las dosis y frecuencias de aplicación evaluadas .

- 2) Se recomienda evaluar nuevamente el control de *Ascochyta* spp. tomando en consideración una mayor frecuencia y dosis de aplicación, conjuntamente con el uso de prácticas culturales como control de la humedad del suelo y el ambiente alrededor de la planta.
- 3) Es necesario hacer hincapié a los productores de cultivar en lugares donde el grado de infestación no sea alto - donde no se ha sembrado antes arveja - y que no hayan condiciones apropiadas para el desarrollo del hongo, como ser suelos pesados con mal drenaje y sitios con poca incidencia solar y mala aereación, ya que el solo uso de productos químicos no es suficiente para el control de esta enfermedad, de acuerdo a los resultados del presente ensayo.

Título: Evaluación de 6 distancias de siembra en brócoli cv 'Arcadia' en La Esperanza, Honduras, 1996.

Código: PDAE96-05

Responsable: Carlos Pagoaga

Objetivos: Determinar la distancia de siembra que sea mas productiva en la zona tomando en consideración la incidencia de "tallo hueco", un síntoma que reduce la calidad y precio de mercado del cultivar local de brócoli Arcadia.

Materiales y Métodos: La evaluación se ejecutó durante los meses de agosto a noviembre de 1996 en la Estación Experimental "Santa Catarina" ubicada a 1680 msnm, con temperatura máxima y mínimas promedio de 21.3 y 12.9 °C respectivamente, humedad relativa máximas y mínimas de 97.8 y 63.7 % respectivamente y 800 mm de precipitación durante el período de evaluación.

El diseño experimental usado fue de bloques completos al azar con 6 tratamientos y 5 repeticiones; la unidad experimental consistió en 4 surcos distanciados a 0.70, 0.60 y 0.50 m. y las plantas fueron sembradas a 0.40 y 0.3 m para parcelas útiles de 4.80 m², 6.72 m² y 5.76 m² que posteriormente fueron ajustadas a 6.72 m².

Las plantas del híbrido Arcadia fueron trasplantadas el 4 de septiembre de 1996 fertilizándose con 120 - 60 - 100 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente, más 3.0 kg de Boro.

Los distancias de siembra evaluadas fueron:

Trat.	Surco Planta	Plantas/ha
T1	0.70 x 0.40 m	35700
T2	0.70 x 0.30 m	47600
T3	0.60 x 0.40 m	41600
T4	0.60 x 0.30 m	55500
T5	0.50 x 0.40 m	50000
T6	0.50 x 0.30 m	66600

El arreglo 0.70 x 0.40 m es la práctica local

Para el manejo de plagas y enfermedades se hicieron aplicaciones semanales de Endosulfan, Mancozeb y *Bacillus thuringiensis* en dosis comerciales.

Las variables evaluadas fueron: Rendimiento (kg/ha), diámetro de inflorescencia (pella), diámetro de tallo y porcentaje de tallo hueco.

Resultados y Discusión:

Cuadro 1. Promedios de rendimiento, diámetro de inflorescencia, diámetro de tallo y % de tallo hueco en 6 distancias de siembra en brócoli cv Arcadia. La Esperanza, Honduras, 1996.

Tratamiento (kg/ha)	Rendimiento (cm)	Diámetro Inf.	Diámetro tallo	% Tallo hueco
6 (0.5x0.3)	9053.0 a ¹	10.22 a	3.13 d	5.93 bc
5 (0.5x0.4)	8317.0 a	10.14 a	3.43 b	16.64 abc
2 (0.7x0.3)	7065.0 a	10.39 a	3.50 b	21.79 ab
4 (0.6x0.3)	6955.0 a	10.03 a	3.32 c	4.25 c
3 (0.6x0.4)	6941.0 a	10.67 a	3.62 a	21.41 ab
1 (0.7x0.4)	6717.0 a	10.63 a	3.62 a	26.94 a
C.V.	23.49	4.67	2.00	73.61
R.S.	0.624	0.700	0.920	0.662

¹ Valores dentro de una misma columna seguidos por la misma letra, no son estadísticamente diferentes según la Prueba de Duncan al 5%.

El cuadro 1 muestra que respecto a rendimiento no hubo diferencia estadísticamente significativa por efecto de las distancias de siembra evaluadas e igual resultado se obtuvo para la variable diámetro de inflorescencia. Esto nos indica que no hubo disminución del rendimiento o del diámetro de la inflorescencia por efecto de una menor distancia entre plantas.

Sin embargo, para la variable diámetro de tallo se puede ver claramente que el tratamiento 6 (0.50 x 0.30 m) presentó menor diámetro que el resto de los tratamientos, seguido por el tratamiento 4 (0.60 x 0.30 m), lo que indica que al reducir los distanciamientos de siembra también se disminuye el diámetro del tallo. Por otra parte, los tratamientos 5 (0.50 x 0.40 m) y 2 (0.70 x 0.30 m) no presentaron diferencias significativas entre ellos pero tuvieron diámetro de tallo menores que los tratamientos 3 (0.60 x 0.40 m) y 1 (0.70 x 0.40 m) que tampoco presentaron diferencias estadísticamente significativas entre sí.

Para la variable porcentaje de tallo hueco se observó que el tratamiento 4 (0.60 x 0.30 m) fue el que significativamente obtuvo menor incidencia de tallo hueco (4.25%) que fue superior a los tratamientos 1, 2 y 3 pero no presentó diferencia estadísticamente significativa con los tratamientos 5 y 6. El tratamiento 1 correspondiente a la menor densidad poblacional presentó la mayor incidencia de tallo hueco (26.94%) pero no se observó diferencia estadísticamente significativa con los tratamientos 2 y 3.

Conclusiones:

- 1) Se pudo determinar en esta evaluación que la mayor densidad de siembra disminuyó el diámetro de tallo y que existió una relación directamente proporcional entre el diámetro del tallo y la incidencia de tallo hueco.

- 2) Se concluye que el tratamiento 4 (0.60 x 0.30m) además de reducir el % de tallo hueco, no disminuye la calidad del producto ni influyó significativamente sobre los rendimientos.

Recomendaciones:

- 1) Es necesario evaluar nuevamente los tratamientos 4 (0.60 x 0.30 m) y 6 (0.50 x 0.30 m) incrementando la dosis de fertilización usada (se usó la recomendada para el mayor espaciamiento entre plantas), para verificar su respuesta respecto al rendimiento y si se mantiene la relación de diámetro de tallo vs porcentaje de tallo hueco en la variedad Arcadia.
- 2) Evaluar económicamente la conveniencia de sustituir entre los productores la distancia usual de 0.7 x 0.4 por la que presentó menor incidencia de tallo hueco en este ensayo: 0.60 x 0.30 m.

Título: Evaluación de 3 prácticas culturales para el blanqueo de inflorescencia de coliflor variedad 'White Cloud'. La Esperanza, Honduras, 1996.

Código: PDAE96-08

Responsable: Carlos Pagoaga

Objetivo: Validar una práctica para mejorar el color blanco de la inflorescencia de coliflor variedad White Cloud ya que actualmente el productor no utiliza ninguna práctica al respecto y los compradores reclaman por una inflorescencia más blanca.

Materiales y Métodos: La presente evaluación se ejecutó en la Estación Experimental "Santa Catarina" a 1680 msnm, durante los meses de agosto a Noviembre de 1996 cuando se registraron respectivamente 21.3 y 13.2 °C de temperatura máxima y mínima promedio, 97.6 y 63.7 % de humedad relativa mínima y máxima respectivamente y 800 mm de precipitación.

Se empleó un diseño de bloques completos al azar con 4 tratamientos y 3 repeticiones; las unidades experimentales consistieron de 4 surcos distanciados a 0.70 m y 0.40 m entre plantas excepto para el tratamiento 3 que se redujo a 0.30 m. Para la toma de datos se utilizaron los 2 surcos centrales y se evaluaron un total de 12 plantas por tratamiento.

Los tratamientos evaluados fueron:

- 1) Cubrir la inflorescencia o pella al inicio de su formación atando las hojas con una liga elástica .
- 2) Doblar las hojas más grandes sobre la inflorescencia.
- 3) Acortar el distanciamiento entre planta a 0.30 m a fin de que las hojas en su búsqueda por espacio, cubran la inflorescencia.
- 4) Testigo (práctica tradicional 0.70 x 0.40 m sin cubrir la pella).

Se fertilizó utilizando las recomendaciones de la zona : 205, 110 y 137 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O respectivamente, en 3 aplicaciones (a los 8 y 30 días después del trasplante y al inicio de la formación de pella), también se agregó 3 kg/ha de Boro.

Para combatir plagas y enfermedades se realizaron aplicaciones semanales con Endosulfan, *Bacillus thuringiensis* y Mancozeb en dosis comerciales.

Las variables evaluadas fueron : Blancura de la inflorescencia, rendimiento total y diámetro de inflorescencia. Para medir la blancura de la inflorescencia se elaboró la siguiente tabla:

Muy blanco = 3 , blanco = 2 y crema = 1 .

Resultados y Discusión: En el cuadro 1 se observa que para la variable rendimiento, el tratamiento 3 (0.30 m de distancia entre plantas) fue significativamente superior a los tratamientos 1, 2, y 4 que no mostraron tener diferencias significativas entre ellos.

Cuadro 1. Promedio de rendimiento, diámetro de inflorescencia y blancura en la evaluación de 4 prácticas culturales en el cultivo de coliflor. La Esperanza, Honduras, 1996.

Tratamiento	Blancura pella	Diámetro pella (cm)	Rendimiento (kg/ha)
Cubrir pellas	1 2.58 a ¹	12.93 a	12443 b
Doblar hoja	2 1.77 b	12.61 ab	12689 b
Acortar distancias	3 1.77 b	11.71 b	17316 a
Testigo	4 1.39 c	12.314 ab	12669 b

C.V.	33.69	15.73	11.59
R.S.	0.362	0.28	0.86

¹ Valores dentro de una misma columna seguidos por la misma letra, no son estadísticamente diferentes según la Prueba de Duncan (P=0.05).

Como se observa en el cuadro 1 respecto a la blancura de la pella, el tratamiento 1 (cubrir las pellas) fue superior al resto de los tratamientos con una blancura de 2.58 que está cercano a 3.00 que sería lo buscado. Los tratamientos 2 y 3 no mostraron ser diferentes entre ellos con blancura de 1.77 en la misma escala, siendo superiores al testigo que sólo obtuvo 1.39 (amarillento). Cabe mencionar que para el tratamiento 1 fue necesario desatar las pellas para efectuar control químico de *Plutella* sp y evitar el deterioro de la inflorescencia a causa del ataque de este insecto.

En relación al diámetro de la pella, el tratamiento 1 (cubrir la pella) mostró un diámetro mayor al tratamiento 3 (acortar distancias), pero fue estadísticamente similar a los tratamientos 2 y 4.

Conclusiones:

- 1) El amarre de las hojas sobre la pella al inicio de la floración fue el tratamiento que produjo la mejor blancura en las inflorescencias de coliflor evaluadas.
- 2) La práctica anterior no afectó el rendimiento ni el diámetro de la inflorescencia.
- 3) Se observó que el rendimiento se incrementó al reducir la distancia entre plantas.

Recomendaciones:

- 1) Evaluar económicamente la práctica de amarre de las hojas sobre la inflorescencia para su posterior recomendación a los productores.
- 2) Evaluar menores distancias de siembra buscando incrementar el rendimiento de coliflor en la zona.

Título: Mejoramiento de la coloración roja del fruto en Manzana var 'Anna'.
La Esperanza, Honduras, 1996.

Código: PDAE96-14

Responsables: Víctor Aguirre, Chisako Shiokawa

Objetivo: Determinar una práctica que mejore el porcentaje de color rojo en la fruta de manzana variedad Anna.

Importancia: Una objeción que algunos consumidores han hecho sobre la manzana variedad Anna que actualmente cubre casi el 100% de la producción hondureña, ha sido la falta de coloración completamente roja, ya que la fruta normalmente presenta sólo un 75 % de rojo complementado con un 25 % de amarillo intenso. Por lo anterior se buscan prácticas que mejoren la coloración roja de la fruta como una alternativa para satisfacer el gusto del consumidor.

Materiales y Métodos: El presente ensayo fue establecido en la Estación Experimental "Santa Catarina", La Esperanza, Honduras entre los meses de marzo y agosto de 1996 cuando se registraron los siguientes datos climatológicos: 22.4 y 12.4 °C promedio de temperatura máxima y mínima respectivamente, 96 y 53 % de humedad relativa máxima y mínima respectivamente, 935 mm de lluvia y 5.86 horas diarias de insolación durante el período.

Las prácticas o tratamientos evaluados los que se seleccionaron en base a literatura consultada y/o prácticas usuales en otros países como Japón, USA y España, fueron los siguientes:

Tratamiento	Dosis (gr/árbol)
1-Cloruro de Potasio KCl	170.25 ¹
2-Urea N ²	78.32
3-Defoliación alrededor del fruto	-
4-Testigo	-
5-Bolsa de papel cubriendo el fruto	-

¹ Adicionales a la fertilización normal del cultivo.

² Se utilizó la urea para validar el efecto reportado de que el exceso de nitrógeno es negativo para la adecuada coloración del fruto.

Para esta evaluación se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 3 repeticiones. La parcela experimental consistió de 1 árbol donde se midieron las siguientes variables:

- 1) Porcentaje de coloración roja
- 2) Rendimientos de primera, segunda y tercera calidad, así como el total donde:

- Fruta de primera calidad incluyó aquellas sin daño ni malformaciones y con peso mayor de 150 gramos, mientras que,
- segunda calidad incluyó aquellas con peso entre 100 y 150 gramos y
- tercera calidad con peso menor de 100 gramos

La fertilización consistió en 200-350-67-42-75 kg/ha de N-P₂O₅-K₂O-Mg-S respectivamente, aplicándose en el mes de marzo el 84% del N, todo el P₂O₅, el K₂O, el Mg y el S (incluyendo el KCl del tratamiento 1). En el mes de mayo se aplicó el restante 16% de N.

Para el tratamiento 2 , la Urea se aplicó el 63% en el mes de marzo, 12% en mayo y 25% en el mes de junio.

La defoliación para el tratamiento 3 se realizó en el mes de julio, tratando de eliminar aquellas hojas que interferían la luz solar hacia el fruto.

El tratamiento 4 consistió en la parcela testigo sin práctica alguna para mejorar la coloración.

El tratamiento 5 consistió en colocar en el mes de mayo , bolsas (13 cm de ancho por 18 cm de largo) sobre los frutos cuando éstos tenían el tamaño de una aceituna ,las bolsas se quitaron en el mes de agosto 15 días antes de la cosecha.

En todas las plantas de todos los tratamientos se realizó un raleo de fruta al inicio del mes de junio. El riego se realizó en forma semanal durante la época seca. Para el control de enfermedades se fumigó 6 veces en total con Benomil y Metiram. Las plagas se controlaron en 2 ocasiones con Dimetoato (Perfekthion). El control de malezas se efectuó manualmente 2 veces durante el período.

Resultados y Discusión: Como se observa en el cuadro 1, existió diferencia estadísticamente significativa respecto al porcentaje de color rojo en la fruta, donde fueron superiores al resto de tratamientos la defoliación manual alrededor del fruto junto con el embolsado del fruto que presentaron 91.27 y 85.13 % de color rojo, respectivamente. La aplicación extra de KCl con 75.25 % fue superior a la aplicación extra de Urea que solo presentó 63.33 de coloración roja al momento de la cosecha.

Cuadro 1. Porcentaje de color rojo en la fruta y rendimientos en kg/árbol de manzana Anna bajo el efecto de 5 tratamientos. La Esperanza, Intibucá, Honduras, 1996.

Tratamiento	% color rojo	Rendimientos (kg/árbol)			Total
		Primera	Segunda	Tercera	
3 Defoliación alrededor del fruto	91.27 a ¹	6.3 a	8.1 a	4.3 a	18.8 a
5 Fruta en bolsa de papel	85.13 a	18.0 a	8.7 a	3.7 a	30.5 a
1 Aplicación de KCl	75.25 b	10.0 a	4.6 a	4.9 a	19.5 a
4 Testigo	67.67 bc	11.9 a	8.9 a	5.3 a	26.3 a
2 Aplicación de Urea	63.33 c	9.5 a	6.1 a	3.5 a	19.2 a
C.V.	5.31	53.3	46.5	53.7	46.6

¹ Tratamientos con la misma letra no tienen diferencia estadística significativa, según prueba de Duncan

No existió diferencia significativa entre los tratamientos evaluados respecto a rendimiento en las clasificaciones por calidad.

Conclusiones: La defoliación alrededor del fruto y el embolsado de la fruta con bolsas de papel incrementaron la coloración roja de la fruta de manzana Anna un 34.8 y 25.8 % respectivamente en relación al testigo local.

Recomendaciones:

- 1) Evaluar económicamente las prácticas de defoliación manual alrededor del fruto y el embolsado del mismo.
- 2) Sugerir a los productores utilizar, hasta donde sea factible, estas dos prácticas (defoliación alrededor del fruto y embolsado del fruto) para el mejoramiento de la coloración roja de la manzana var. Anna.

Título: Determinar el período de almacenamiento post-cosecha de manzana var. 'Anna' bajo condiciones controladas y de medio ambiente en Intibucá, Honduras, 1996.

Código: PDAE96-16

Responsables: Antonio Romero

Objetivo: Determinar el período de almacenamiento comercial de manzana variedad Anna producida en la zona de Intibucá, Honduras, en condiciones de medio ambiente y ambiente controlado.

Materiales y Métodos: El presente ensayo se estableció en los meses de julio a octubre de 1996 en la Estación Experimental "Santa Catarina", La Esperanza, Honduras ubicada a 1680 msnm.

El diseño experimental empleado fue completamente al azar con 3 tratamientos y 3 repeticiones; cada unidad experimental contó con 7 frutos sirviendo los mismos como parcela útil.

La fruta utilizada fue cosechada el 15 de julio de 1996 de un huerto de 4 años de edad de la Estación Experimental "Santa Catarina", se usaron 7 frutos por tratamiento con un peso promedio de 175 gr/fruto, para dicha fruta se homogenizó su temperatura interna manteniéndola por un día a medio ambiente antes de establecer el ensayo.

Se seleccionaron 4 frutas al azar de toda la muestra y se tomaron los datos siguientes: Promedio de resistencia con cáscara, promedio de resistencia sin cáscara y promedio de grados brix, obteniéndose los siguientes datos:

Promedio de resistencia con cáscara = 3.19 kg.

Promedio de resistencia sin cáscara = 1.88 kg.

y Promedio de grados brix: 11.4 (sólidos solubles).

Para cada tratamiento se seleccionaron 7 frutas con un promedio de 175 gr cada una.

- 1) El tratamiento 1 consistió en 7 frutas colocadas en una caja de cartón pequeña de 29 cm de largo x 17.5 cm de ancho x 10.5 cm de alto, colocada en un gabinete refrigerado a 3°C y 75 % de humedad relativa.
- 2) El tratamiento 2 consistió igualmente de 7 frutas introducidas en una bolsa plástica común colocadas dentro del mismo tipo de caja de cartón y en gabinete refrigerado a 3 °C y humedad relativa de 75% . El objetivo de usar la bolsa plástica fue mantener una humedad relativa alta, incrementar el contenido de dióxido de carbono y reducir el de Oxígeno.

- 3) Para el tratamiento 3 las frutas fueron colocadas dentro de otra caja de cartón a condiciones del medio ambiente (18 °C y humedad relativa promedio de 80%).

VARIABLES EVALUADAS:

- 1) Vida de almacenamiento de la fruta (20% pérdida)
- 2) Porcentaje de fruta dañada
- 3) Pérdida de peso
- 4) Grados brix
- 5) Resistencia con cáscara y sin cáscara (kg/cm²)

La toma de datos se efectuó cada 3 días para el tratamiento a medio ambiente, pues ya se había observado su poca vida comercial. En este tratamiento se contabilizó y eliminó la fruta dañada.

Para los tratamientos en gabinete refrigerado (3°C) la toma de datos se inició 40 días después de montado el ensayo, cuando se detectó frutas dañadas y se continuaron las lecturas cada 15 días contando y eliminando la fruta que se encontraba con daño; en todos los casos se dejó de tomar datos hasta que la mayoría de las frutas estuvieron dañadas.

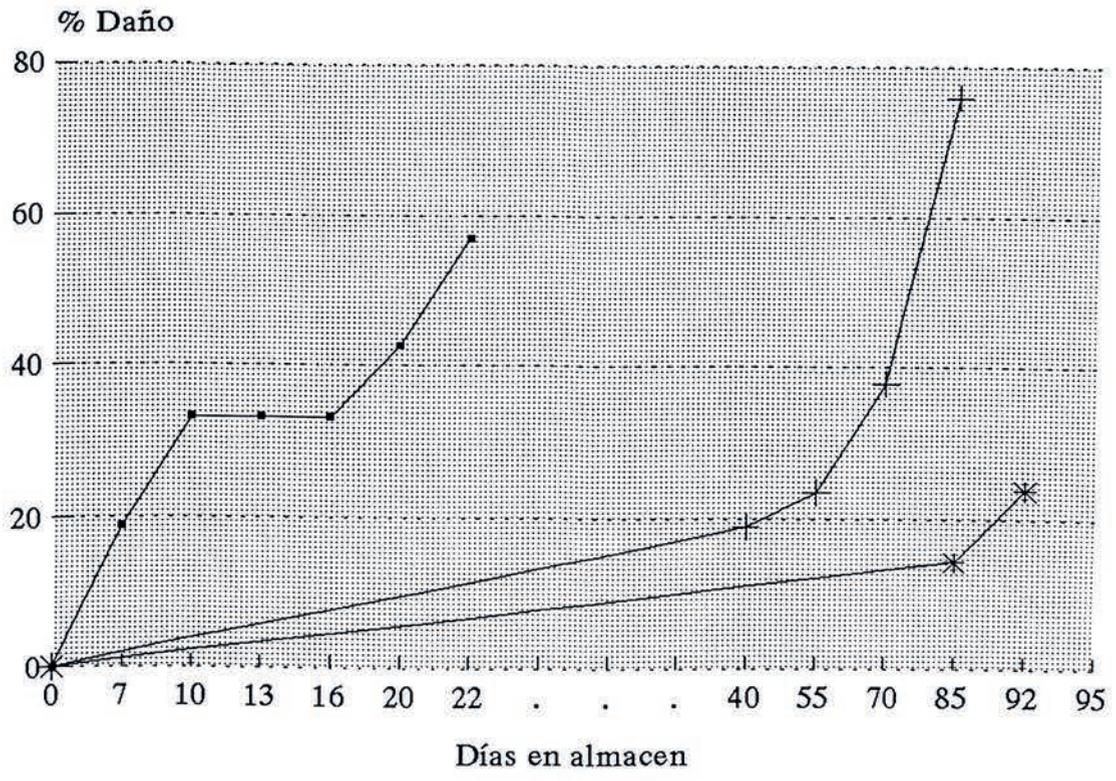
Resultados y Discusión: En el gráfico 1 puede observarse que la fruta almacenada a 3°C dentro de una bolsa plástica común tuvo una vida de almacén de 89 días con pérdida del 19 % de fruta.

La fruta que se mantuvo igualmente a 3°C pero no en bolsa plástica se mantuvo por 40 días en la misma pérdida de fruta de 19 %.

La fruta que se almacenó a condiciones de medio ambiente (18°C y 80 % de humedad relativa) sólo se mantuvo por 7 días en almacenamiento, después de lo cual la pérdida de fruta fue mayor que 19%.

Respecto a las otras variables evaluadas: no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos en cuanto al incremento de grados Brix que originalmente fue de 11.4 (cuadro 1).

Gráfico 1. Porcentaje de fruta dañada de manzana Anna en 3 tipos de almacenamiento en La Esperanza, Honduras. 1996



■ Medio ambiente + 3°C sin bolsa * 3°C con bolsa

Cuadro 1. Grados brix, resistencia con cáscara y sin cáscara en la evaluación de 3 medios de almacenamiento de manzana var. Anna en Intibucá, Honduras, 1996.

Tratamiento	Incremento grados brix	Resistencia con cáscara	Resistencia sin cáscara
2 En caja con bolsa plástica en gabinete refrigerado.	2.83 a	2.94 b	2.10 a
1 En caja sin bolsa plástica en gabinete refrigerado.	3.16 a	3.51 a	2.30 a
3 En caja sin bolsa plástica al medio ambiente.	4.93 a	2.19 c	1.20 b
C.V.	32.54	6.95	14.80

¹ Tratamientos con la misma letra no tienen diferencia estadística significativa.

La fruta almacenada a 3°C sin bolsa plástica incrementó su resistencia tanto de la cáscara como de la pulpa mientras que la fruta almacenada en bolsa plástica a 3°C tuvo una reducción en la resistencia de la cáscara pero se incrementó la resistencia de la pulpa. La fruta almacenada al medio ambiente perdió resistencia tanto en su cáscara como en la pulpa (cuadro 1).

Conclusiones:

- 1) De acuerdo al presente estudio la fruta de manzana Anna puede almacenarse hasta por 89 días a 3°C y atmósfera modificada como la que se obtiene al poner la fruta en una bolsa plástica.
- 2) El almacenamiento a condiciones de medio ambiente en La Esperanza, sólo se puede efectuar hasta por 7 días con pérdidas de 19 %.

Recomendación: Determinar los factores de atmósfera modificada que permitan una mayor vida de almacén de la manzana variedad Anna.

Título: Observación del comportamiento de 3 variedades de Ejote Francés, *Phaseolus vulgaris*, en La Esperanza, Intibucá, 1996.

Código: PDAE

Responsable: Carlos Pagoaga

Objetivo: Determinar las características de las variedades y observar su adaptabilidad y comportamiento en la zona respecto a rendimiento, calidad y tolerancia a plagas y enfermedades. Se considera que este cultivo puede ser una alternativa como cultivo de exportación para esta zona.

Materiales y Métodos: Este ensayo se estableció durante los meses de septiembre a diciembre de 1996 en la Estación Experimental "Santa Catarina", ubicada a 1680 msnm, con una precipitación de 545.2 mm, humedad relativa promedio de 85% y temperatura promedio de 16 °C durante este período.

Las variedades Mazai, Flevoro y RoyaNel fueron evaluadas en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y una densidad de 143,000 plantas/ha (0.7 x 0.1 m). Las unidades experimentales medían 5.0 m de largo por 4.2 m de ancho donde se sembraron seis surcos de plantas usándose 2 surcos centrales como parcela útil, con un área de 7.0 m².

Las variables evaluadas fueron:

- 1) Rendimiento
- 2) Diámetro de vaina
- 3) Longitud de vaina
- 4) Altura de planta
- 5) Incidencia de plagas y enfermedades

En el mes de septiembre se preparó el suelo para la siembra con arado y 2 pases de rastra; posteriormente se formaron los surcos y se desinfectó el suelo con PCNB además se incorporó Chlorpyrifos para el control de gallina ciega (*Phyllophaga* sp).

Se fertilizó con 186, 150 y 117 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O dividido en tres aplicaciones: Todo el fósforo, el 33 % del nitrógeno y el 40 % del potasio a la siembra; 30 días después se aplicó 33 % del nitrógeno y al inicio de la floración se aplicó el restante 34 % del nitrógeno y el 60% del potasio.

Para el manejo de plagas y enfermedades se realizaron aspersiones semanales hasta el comienzo de la floración con Endosulfan, Mancozeb y Clorotalonil en dosis comerciales.

La primera cosecha se realizó 52 días después de la siembra y luego cada 5 días para un total de 5 cosechas. Cabe mencionar que se cosechó cuando las vainas llegaban a su máxima elongación y solamente se tomaron en cuenta las vainas sanas.

Resultados y Discusión: Como se observa en el cuadro 1, la variedad Royanel fue superior en rendimiento (14.4 Tm/ha) a Mazai y Flevoro que no mostraron diferencia estadísticamente significativa entre sí.

Cuadro 1. Rendimiento, diámetro y longitud de vaina, altura de planta y peso de 10 vainas de 3 variedades de ejote francés (*Phaseolus vulgaris*) evaluadas en La Esperanza , Honduras. 1996.

Variedad	Rendimiento (kg/ha)	Diámetro vaina (mm)	Longitud vaina (cm)	Altura planta (cm)	Peso 10 vainas (gr)
Royanel	14428.57 a ¹	6.72 a	17.79 a	38.71 a	78.84 a
Mazai	10092.50 b	6.20 b	11.30 b	24.77 b	31.70 b
Flevoro	8862.85 b	5.75 c	10.80 b	22.02 c	30.50 b
C.V.	20.18	2.36	2.26	4.84	6.76
S.Q.	0.72	0.94	0.99	0.98	0.99

¹ Valores con la misma letra en una misma columna, no son estadísticamente diferentes según la Prueba de Duncan (P=0.05).

En el mismo cuadro 1 se observa que la variedad Royanel presentó mayor longitud de vaina (17.79 cm) que Mazai y Flevoro, las cuales no mostraron diferencias significativas entre ellas.

Royanel mostró mayor diámetro de vaina (6.72 mm) que Mazai y Flevoro , este último presentó el menor diámetro (5.75 mm).

En relación a la altura de la planta, Royanel fue más alta que Mazai y Flevoro y esta última presentó la planta de porte más bajo. Royanel mostró mayor peso por vaina (7.88 g) que las 2 variedades restantes. También Royanel presentó vainas más erectas y mas fácil cosecha debido a la disposición de las vainas en la planta y su mayor altura; contrario a las variedades Mazai y Flevoro que presentan aglomeración de vaina en el interior de la planta, que hace que éstas se encurven, dificulten su cosecha y pierdan apariencia.

Durante la conducción de la evaluación se determinó que las tres variedades mostraron la misma incidencia de plagas y enfermedades, principalmente *Alternaria* sp y *Colletotricum* sp, *Diabroticus* sp, Afidos, *Empoasca* sp y babosas.

Conclusiones:

- 1) Royanel presentó el mayor rendimiento (14.4 tm/ha), mayor longitud y diámetro de vaina. Este mayor diámetro podría ser un inconveniente ya que normalmente se requiere 5 mm para calidad exportable.

- 2) Flevoro y Mazai presentaron mayor curvatura en sus vainas lo que presenta una desventaja para obtener calidad exportable.
- 3) En general se considera que tomando en cuenta los resultados del presente ensayo, estas 3 variedades de ejote francés se adaptan adecuadamente a las condiciones de la Esperanza durante la época de septiembre a noviembre.

Recomendaciones:

- 1) Evaluar la producción durante todo el año, para poder determinar la adaptabilidad de estas variedades para una producción continua anual.
- 2) Evaluar Royanel reduciendo los intervalos de cosecha para determinar si se pueden obtener vainas de menor diámetro (5 mm).



Es una organización de carácter privado, apolítica, sin fines de lucro y dedicada a la investigación agrícola.

Su misión es la generación y transferencia de tecnología, ejerciendo sus actividades principalmente en cultivos tradicionales y no tradicionales de exportación.

Provee servicios de análisis de suelos, aguas, tejidos, residuos agrícolas y de diagnóstico vegetal.

Asimismo, colabora con instituciones nacionales e internacionales en los campos de investigación y extensión agrícola a fin de fortalecer la seguridad alimentaria del país.

“Investigamos para fomentar la producción y exportación”