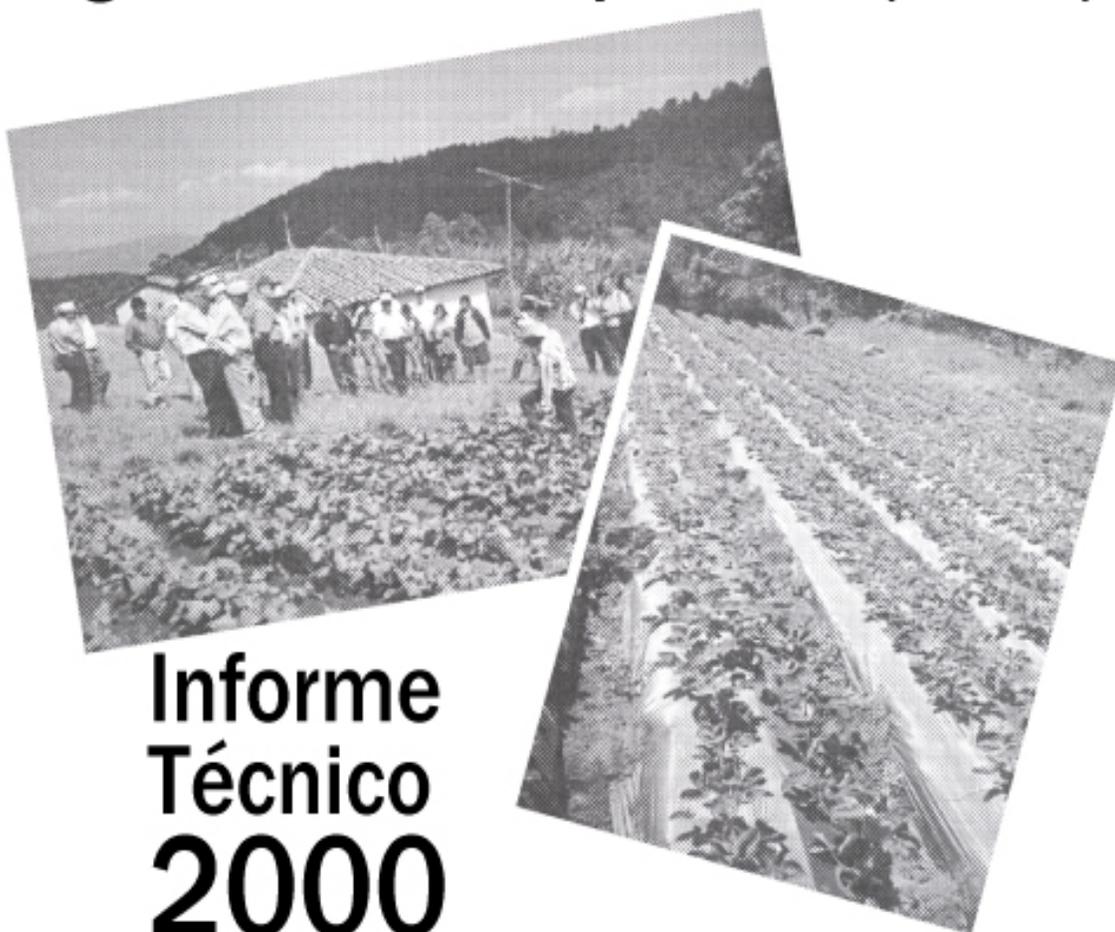




FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

# Proyecto Demostrativo de Agricultura La Esperanza (PDAE)



**Informe  
Técnico  
2000**

Enero de 2001

La Lima, Cortés

Honduras, C.A.

# **PROYECTO DEMOSTRATIVO DE AGRICULTURA LA ESPERANZA**

## **INFORME TÉCNICO 2000**

**La Lima, Cortés**

**Enero 2001**

**Honduras, C.A.**

## CONTENIDO

### Página

Introducción .....	1
Efecto de tres tipos de cobertores al suelo sobre la producción de dos variedades de fresa durante la época de lluvias en La Esperanza, Intibucá, Honduras, 1999. PDAE 99-02 .....	4
Evaluación de 4 variedades de zanahoria ( <i>Daucus carota</i> ) en La Esperanza, Honduras, 2000. PDAE 00-14 .....	12
Evaluación de siete densidades de siembra en el cultivo de lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> ) en la zona de La Esperanza, Honduras, 2000. PHIE 00-18.....	16
Producción de fresa bajo techo durante la época de lluvias en La Esperanza, Intibucá, Honduras. PDAE 2000-12 .....	20
Evaluación de seis densidades de siembra en el cultivo de brócoli ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i> ) en La Esperanza, Honduras, 2000. PDAE 00-16 .....	27
Evaluación de tres dosis de bocashi en el cultivo de lechuga tipo romana en La Esperanza, Honduras, 2000. PDAE 17-00. ....	33
Evaluación de la capacidad reproductiva de hembras adultas de <i>Phyllophaga obsoleta</i> Blanchard, capturadas con trampas de luz en La Esperanza, Honduras. PDAE 2000-08 .....	38

## **PROYECTO DEMOSTRATIVO DE AGRICULTURA LA ESPERANZA**

El Proyecto Demostrativo de Agricultura La Esperanza (PDAE) tiene como objetivo la generación y transferencia de tecnología orientada a diversificar los cultivos e incrementar la productividad y rentabilidad de la agricultura en el altiplano de Intibucá. En tal sentido, las actividades realizadas comprenden proyectos de investigación, asistencia técnica directa con énfasis en asistencia grupal, capacitación (a través de cursos, charlas y giras de campo), establecimiento de lotes demostrativos y servicios de comercialización de la producción de los agricultores beneficiarios. El Proyecto es financiado por el gobierno del Japón y ejecutado por la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). Tiene sus oficinas en la Estación Experimental Santa Catarina, La Esperanza, en el km 3, carretera a Marcala.

Desde su creación en 1992, el PDAE ha continuamente incrementado el número de agricultores beneficiados y el área atendida. Originalmente se servían 76 productores con un área de 43 hectáreas. En la actualidad, se atienden 453 horticultores en una extensión de 135.1 ha.

Los cultivos promovidos por el Proyecto incluyen hortalizas, frutales, bayas y flores. Entre las hortalizas asistidas se encuentran: lechuga, brócoli, coliflor, zanahoria, remolacha, apio, nabo, arveja china, vegetales orientales y hierbas aromáticas. Los frutales que reciben mayor atención son manzana, durazno y ciruelo. Entre las bayas impulsadas por el Proyecto están la fresa, mora y frambuesa. Recientemente se asesoró cinco grupos de mujeres en la producción y comercialización de flores, principalmente claveles. Constantemente se investigan nuevos cultivos con alta rentabilidad, que puedan contribuir a diversificar la producción y aumentar el ingreso de los productores.

Un resumen de las actividades ejecutadas por el PDAE en el año 2000, se presenta a continuación:

### **A. Productores asistidos**

Se trabajó continuamente durante el año con 453 productores, organizados en 22 grupos campesinos en los municipios de Intibucá, La Esperanza y Yamaranguila.

### **B. Area atendida**

El área total que recibió asistencia técnica fue de 135.1 hectáreas. De esta área, bayas (mora, fresa y frambuesa) representaron el 12.6%, frutales (durazno y manzana) el 53.3% y hortalizas el 34.1%.

### **C. Capacitación**

Un total de 854 agricultores y 65 técnicos participaron en 11 cursos, 17 charlas y 24 demostraciones en temas que incluyeron aspectos técnicos de producción, mercadeo y administración de fincas. Dentro de la tecnología de producción recibieron énfasis: la elaboración y uso de bocashi, agricultura orgánica, fertilización y conservación de suelos.

#### **D. Publicaciones**

Se distribuyeron tres guías promocionales en los cultivos de fresa, mora y frambuesa. El propósito de estos trifolios es difundir las oportunidades económicas que ofrecen dichos cultivos y presentar sus requerimientos básicos.

#### **E. Investigación**

Se llevaron a cabo seis proyectos de investigación en temas como: capacidad reproductiva de “la gallina ciega” (*Phyllophaga obsoleta* Blanchard), densidad de siembra de lechuga y brócoli, variedades de zanahoria, cobertores de suelo en fresa y producción de fresa bajo techo.

#### **F. Comercialización**

Se realizaron 107 giras de comercialización a San Pedro Sula, que resultaron en ventas totales de Lps. 1,484,339.00; correspondientes a 415,411 lb de hortalizas y frutas. Se investigó la demanda de productos hortícolas en Tegucigalpa y El Salvador, y la factibilidad de proveer dichos mercados. Se asistió en la comercialización de ramos de claveles a cinco grupos de mujeres de comunidades aledañas a La Esperanza, Intibucá.

**Cuadro 1.** Actividades ejecutadas de enero a diciembre del 2000 por el Proyecto Demostrativo de Agricultura La Esperanza (PDAE).

<b>Cultivo</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Productores</b>	<b>Visitas</b>	<b>Lotes demostrativos</b>	<b>Ensayos</b>	<b>Publicaciones</b>	<b>Cursos</b>	<b>Charlas</b>	<b>Productores capacitados</b>	<b>Capacitación de técnicos</b>
Mora	2.6	4	116	1		1	1	2	65	5
Fresa	11	15	136	1	3	1		3	91	8
Frambuesa	3.5	8	13			1		2	15	0
Durazno	11	25	85				1	1	65	5
Manzana	61	250	129				4	1	146	8
Brócoli	10	35	515	1	1		1	1	32	2
Coliflor	8	33	487				3	2	76	3
Lechuga	9	31	519	2	1		2	1	60	3
Zanahoria	11	25	425	1	1			2	24	2
Remolacha	3	11	384	1				1	28	1
Arveja china	1	3	38	1				1	46	3
Hortalizas varias	4	13	55						206	25
<b>Total</b>	135.1	453	2902	8	6	3	11	17	854	65

## **Efecto de tres tipos de cobertores al suelo sobre la producción de dos variedades de fresa durante la época de lluvias en La Esperanza, Intibucá, Honduras, 1999. PDAE 99-02**

Milton Toledo

*Proyecto Demostrativo de Agricultura La Esperanza*

**Resumen:** Las variedades Chandler y Sweet Charlie fueron comparadas bajo tres coberturas del suelo (zacate y plástico negro y gris) en la época de lluvias. La variedad Sweet Charlie produjo mayores rendimientos (4177.5 g/3.3 m<sup>2</sup>) que Chandler(303 g/3.3 m<sup>2</sup>). La Chandler produjo el mayor número de estolones con 121/3.3 m<sup>2</sup>, mientras que Sweet Charlie sólo produjo 21/3.3 m<sup>2</sup>. No hubo efecto de los cobertores en los rendimientos, pero sí en la producción de estolones. Los cobertores plásticos produjeron el mayor número de estolones en promedio, con 103/3.3 m<sup>2</sup>, mientras que el zacate y el testigo produjeron el menor número, con 45.5 y 28.8 estolones/3.3 m<sup>2</sup>.

**Introducción:** La producción de fresa en Honduras se limita a los meses de verano (diciembre a mayo) produciéndose casi nada durante la época de lluvias (junio a diciembre). Debido a exigencias de mercado se hace necesario producir fresa durante todo el año. Una producción permanente nos permitiría tener satisfechos a los clientes que exigen se les suministre producto durante todo el año y entraríamos con ventaja a otros mercados regionales e incrementaría las áreas sembradas.

Varios factores limitan la producción de fresa durante la época de lluvias. Uno de ellos es la escasa floración que exhiben las variedades más usadas en la zona (Chandler y Nyoho). En un reciente estudio llevado a cabo en La Esperanza, Intibucá donde se evaluaron diferentes fechas de siembra de fresa usando la variedad Chandler, se encontró que durante la época de lluvias ésta da una producción 50 % menor a la obtenida durante el verano (Toledo, 1999). Se consideró que esta menor producción se debe a que la longitud del día durante la época: no es lo suficientemente corto para que se lleve a cabo una adecuada inducción floral en esta variedad. En ese estudio se recomendó la evaluación durante la época de variedades neutras o menos sensibles al efecto del fotoperíodo.

Una de las variedades de reciente introducción a Honduras es Sweet Charlie. Esta variedad originaria de Florida (USA) ha presentado rendimientos superiores a Chandler (Toledo, 1996), además de observarse floreciendo en épocas en que Chandler no lo hace. Adicionalmente, esta variedad exhibe características como la de presentar una menor infección en sus hojas causada por el hongo *Mycosphaerella fragariae* (Tul.) Lindau en comparación a otras variedades (Toledo, 1996), característica deseable para la producción de fresa durante la época de lluvias. Además, por ser una planta con un volumen foliar menor al de otras variedades presenta una menor infección de hongos en el fruto (Toledo, 1996). Considerando lo anterior, nosotros creemos que esta variedad pudiera ser una alternativa para la producción de fresa en la época lluviosa.

Este estudio se ha diseñado con el objetivo de determinar el potencial de producción de esta variedad durante la época de lluvias; además se evaluará nuevamente la variedad Chandler a manera de validar la información obtenida por Toledo (1999) en relación a que esta variedad no florece óptimamente durante esta época.

Adicionalmente, se determinará si hay algún efecto sobre la producción en esta época de tres diferentes coberturas al suelo, ya que es conocido que las éstas modifican la temperatura del suelo, lo cual llega a repercutir en el desarrollo de la planta (Galleta y Bringhursts, 1990; Folquer,

1986). La cobertura del suelo para producción de fresa puede hacerse mediante materiales orgánicos como el aserrín, casulla de arroz, hoja de pino, etc. En general las coberturas de material orgánico disminuyen y mantienen más constante la temperatura del suelo en comparación a un suelo sin cobertura. Otro material muy utilizado son los plásticos, los que están disponibles en el mercado en diferentes colores, sirviendo cada color para un fin específico que incluye reflexión de la luz, incrementos o disminuciones en la temperatura del suelo o como repelentes de insectos. En el caso de la fresa, la elección del color está más asociada a la temperatura del suelo. En general, si necesitamos incrementar la temperatura del suelo usamos cobertores que absorban la radiación infrarroja de la luz solar, por ejemplo: el plástico transparente y el negro. Si necesitamos disminuir la temperatura del suelo, utilizamos los plásticos con colores que reflejen la luz, como el blanco. Para producciones de verano es adecuado el uso del plástico negro, ya que esta época es la más fría del año y un incremento en la temperatura del suelo es ideal. Partiendo de la hipótesis de que el incremento en el fotoperíodo durante la época lluviosa puede ser la causa de la disminución en la producción de las variedades de fresa en la zona, se podría creer que un incremento de la temperatura del suelo en esta época, causado por el uso del plástico negro, podría empeorar el problema.

**Materiales y métodos:** Este trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental Santa Catarina en La Esperanza, Intibucá ubicada entre los 14° 15' latitud norte y 88° 12' longitud oeste a una altitud de 1680 msnm. Datos de temperatura, humedad relativa y precipitación durante el período de duración de este experimento pueden verse en el cuadro 1. Los tratamientos evaluados fueron dos variedades: Chandler y Sweet Charlie; tres tipos de cobertores al suelo: plástico negro y gris, y zacate seco; y un testigo (sin cobertura al suelo). Los tratamientos se ordenaron en un diseño en bloques completos al azar con cuatro repeticiones. El tamaño de la parcela experimental fue de 3.3 m<sup>2</sup> que contenía 20 plantas, tomándola toda como parcela útil.

**Cuadro 1.** Promedios de temperatura, humedad relativa, precipitación y longitud del fotoperíodo ocurridos en la estación experimental Santa Catarina durante 1999. La Esperanza, Honduras.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Temperatura (°C)		15.2	14.0	14.6	16.4	16.0	16.4	16.2	15.7	15.6	15.9	13.2	13.4
Humedad Relativa (%)		86.3	85.0	83.4	75.2	80.6	86.9	86.9	15.7	89.8	90.1	86.2	87.9
Precipitación (mm)		14.6	30.1	11.0	11.0	136.2	344.7	158.0	325.4	398.7	430.9	38.6	36.1
Fotoperíodo <sup>1</sup> :		Más largo: el 21 de junio con 13 horas 1 minuto. Más corto: el 21 de diciembre con 11 horas 14 minutos.											

1. Suministrado por el Centro Nacional de Meteorología (1999).

Las plantas fueron sembradas en un suelo arcilloso sobre camas o eras levantadas a 0.30 m, 0.7 m de ancho y con un distanciamiento de 0.4 m entre cama y cama. Las plantas se sembraron a doble hilera en cada cama, distanciadas a 0.4 m entre hileras y 0.3 m entre plantas para una densidad de unas 60,000 plantas/ha. El material de siembra utilizado para ambas variedades se obtuvo de una plantación comercial mediante división de coronas. Originalmente estas plantas

habían sido traídas como plantas certificadas de un vivero de los Estados Unidos de América a finales de 1995. Desde entonces y hasta el momento de iniciar este trabajo, se habían obtenido tres ciclos de producción multiplicando el material mediante división de coronas. La siembra de las plantas se hizo el 18 de febrero de 1999. Los cobertores fueron puestos antes de hacer la siembra. Durante el verano el riego se hizo por goteo de acuerdo a la necesidad, generalmente se hacía un riego de 4 horas cada 2 días. La fertilización consistió en la aplicación de 200-300-300 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, respectivamente. Todo el fósforo, la mitad del nitrógeno y la mitad del potasio se aplicaron al suelo inmediatamente antes de la siembra. El resto del nitrógeno se aplicó en forma de urea mediante el riego a razón de 10 kg de urea/ha/semana después de un mes de la primera fertilización. El resto del potasio se aplicó semanalmente en forma de KCl también mediante el riego, aplicando el equivalente a 12.5 kg/ha/semana durante la etapa de producción. Para el control de plagas y enfermedades se hicieron aplicaciones de acuerdo a la necesidad, con productos químicos como endosulfan, captan y benomil. Para suplir elementos menores se hizo aplicaciones de Fertilom Combi. Durante la etapa de crecimiento vegetativo se hacía remoción periódica de flores para mantener el crecimiento. La cosecha de los frutos se inició el 26 de julio de 1999 (alrededor de 5 meses después de la siembra.). La primera contabilización de estolones se hizo el 4 de mayo. Los datos a tomar fueron: rendimiento, peso de fruto, número de estolones, porcentaje de frutos dañados por hongos y temperatura del suelo a 10 cm de profundidad de cada uno de los cobertores. Todas las variables fueron medidas directamente en el campo. Para obtener el rendimiento se hacían las cosechas dos veces por semana (lunes y jueves), clasificando la fruta en primera (más grandes, mejor apariencia); segunda (más pequeñas, con malformaciones severas y con daño mecánico o por insecto) y frutos dañados por hongos. Cada una de estas clasificaciones eran pesadas por separado inmediatamente después de la cosecha. En cada cosecha y antes de ser pesados, los frutos eran contabilizados para poder obtener después el peso de fruto. El número de estolones se obtuvo contabilizando periódicamente la cantidad de estolones que emergían de las plantas en cada parcela. Una vez contabilizados éstos eran removidos. Para medir la temperatura del suelo se introdujeron termómetros de columna de mercurio (de vidrio) a 10 cm de profundidad en cada una de las parcelas de diferente cobertor. Los datos de temperatura fueron tomados desde el 16 de abril de 1999 hasta el 5 de septiembre de 1999. Se tomó la temperatura máxima a las 7:00 am y la temperatura mínima a la 1:00 pm. Para el análisis de varianza los tratamientos fueron ordenados en parcelas divididas donde la parcela principal era las variedades y las subparcelas los cobertores. Para la separación de medias se uso la prueba de Rango Múltiple de Duncan.

**Resultados:** Hubo un error experimental elevado, principalmente para las variables rendimiento y frutos enfermos (cuadro 2). Esto se debió por un lado al daño provocado por la “gallina ciega” (*Phyllophaga* spp.) a las raíces de las plantas en algunas de las parcelas, y a la desuniformidad de floración de la variedad Chandler, en la cual se observó que algunas plantas florecieron (aunque en muy baja cantidad) y otras nunca lo hicieron. Sin embargo, y debido a lo contundente de las diferencias entre variedades, principalmente en cuanto al rendimiento y número de estolones, se considera que estos resultados aún son válidos para ser tomados en cuenta.

**Cuadro 2.** Rendimiento, porcentaje de fruta dañada por hongos, peso de fruto y número de estolones obtenidos en dos variedades de fresa bajo tres tipos de cobertores durante la época de lluvias (julio - septiembre) en La Esperanza, Intibucá, Honduras. 1999.

Variedad	Cobertor	Gramos fruto /3.3m <sup>2</sup>		% frutos enfermos	Peso fruto (g)	Estolones (No/3.3 m <sup>2</sup> )
		Total	Primera			
Sweet Charlie	Plástico negro	4573 a <sup>1</sup>	2357 a	16.8 a	12.5 a	29 cd
	Plástico gris	4673 a	2391 a	15.4 a	12.6 a	39 cd
	Zacate	3444 a	1275 a	9.5 a	12.8 a	14 d
	Sin cobertura	4020 a	2187 a	20.7 a	13.9 a	3 d
Chandler	Plástico negro	278 b	80 b	2.6 b	11.2 a	163 a
	Plástico gris	112 b	37 b	3.3 b	12.9 a	191 a
	Zacate	413 b	209 b	4.0 b	13.2 a	77 b
	Sin cobertura	412 b	232 b	7.4 b	11.8 a	55 b
Significancia						
variedades		> 0.01	> 0.01	> 0.01	ns	> 0.01
cobertores		ns	ns	ns	ns	> 0.01
variedad x cobertor		ns	ns	ns	ns	> 0.01
c.v. (%)		36	47	57	9	34

<sup>1</sup> Duncan al 5 %

Hubo un marcado efecto de las variedades en los rendimientos (cuadro 2). La variedad Sweet Charlie presentó los mayores rendimientos con un promedio de 4177.5 g/3.3 m<sup>2</sup> para frutos totales y 2052.5 g/3.3 m<sup>2</sup> para frutos de primera. La Chandler presentó un promedio de 303.75 g/3.3 m<sup>2</sup> para frutos totales y 139.5g/3.3 m<sup>2</sup> para frutos de segunda. Sin embargo, estos rendimientos corresponden solo al 60 % para Sweet Charlie, y al 7 % para Chandler, de lo que normalmente producen en verano. Contrario a lo sucedido con la producción de frutos, Chandler presentó el mayor número de estolones con un promedio de 121/3.3 m<sup>2</sup>, mientras que Sweet Charlie presentó sólo 21/3.3 m<sup>2</sup> en promedio.

Aunque se observa una clara diferencia entre las variedades para el porcentaje de fruta dañada por hongos (Sweet Charlie con promedio de 15.6 % y Chandler con promedio de 4.3 %), nosotros preferimos no tomarlo en cuenta, ya que el bajo porcentaje de frutos enfermos presentado por Chandler se dio más bien como una consecuencia de la escasa producción de fruta.

No hubieron diferencias entre las dos variedades para el peso de fruto, que en promedio fue de 12.6 g.

El cobertor plástico negro presentó la mayor temperatura del suelo con 22.5 °C en promedio, seguido del plástico gris con 22.1 °C, la parcela sin cobertor con 21.5 °C y el cobertor de zacate que presentó la menor temperatura con 20.7 °C. No hubo efecto de los cobertores en el rendimiento y peso de fruto para ninguna de las dos variedades.

Hubo un significativo efecto de los cobertores en el número de estolones producidos (cuadro 3), siendo el plástico negro y gris los que mayor cantidad de estolones presentaron en ambas variedades (promedio de 96.2 y 111/3.3 m<sup>2</sup> respectivamente), mientras que el zacate y el área sin cobertor presentaron el menor número (45 y 28, respectivamente).

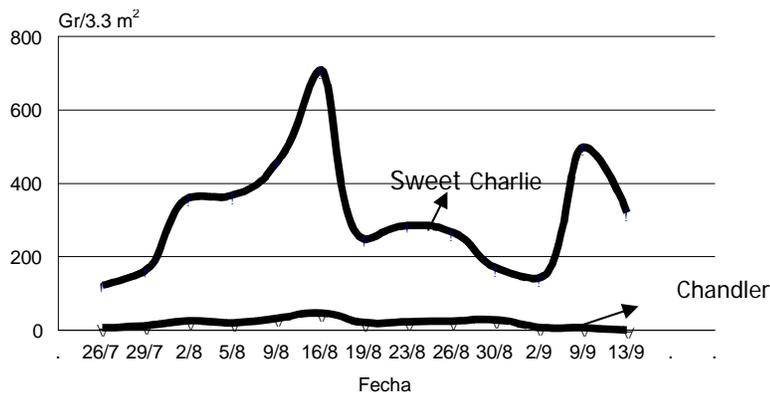
**Cuadro 3.** Efecto de tres tipos de cobertores al suelo sobre la producción de fresa (var. Chandler y Sweet Charlie) durante la época de lluvias (julio-septiembre), y la temperatura del suelo imperante durante la época en La Esperanza, Intibucá, Honduras. 1999.

Cobertor	Estolones (No/3.3 m <sup>2</sup> )	Temperatura del suelo (°C)*		
		Máxima	Mínima	Promedio
Plástico negro	96.2 a **	25.8	19.3	22.5
Plástico gris	111.1 a	25.2	18.9	22.1
Zacate	45.5 b	23.4	18.1	20.7
Sin cobertor	28.8 b	25.5	17.6	21.5
c.v. (%)	34			

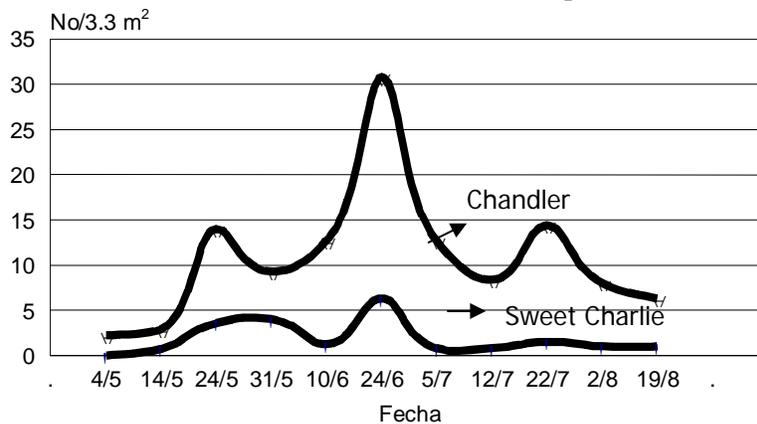
\* Temperatura a 10 cm de profundidad del suelo. Promedio de 20 lecturas. Mínima tomada a las 7:00 am y máxima tomada a la 1:00 pm.

\*\* Duncan al 5 %.

En la figura 1 se puede ver la curva de producción de las variedades evaluadas. La Sweet Charlie detuvo su producción a inicios de septiembre, mientras que la Chandler no produjo adecuadamente en todo el período de evaluación. En cuanto a los estolones (figura 2), ambas variedades comenzaron a producirlos a inicios de mayo, disminuyendo su producción a mediados de agosto.



**Figura 1.** Producción total de frutos en dos variedades de fresa. La Esperanza, Honduras. 1999.



**Figura 2.** Producción de estolones en dos variedades de fresa. La Esperanza, Honduras. 1999.

**Discusión:** En este estudio no se hizo contabilización de flores. Como en el rendimiento total se contabilizó todos los frutos producidos, incluso los dañados, se asume que una diferencia en los rendimientos totales se debió a una diferencia en floración, ya que no se observó pérdida de flores por efectos ambientales.

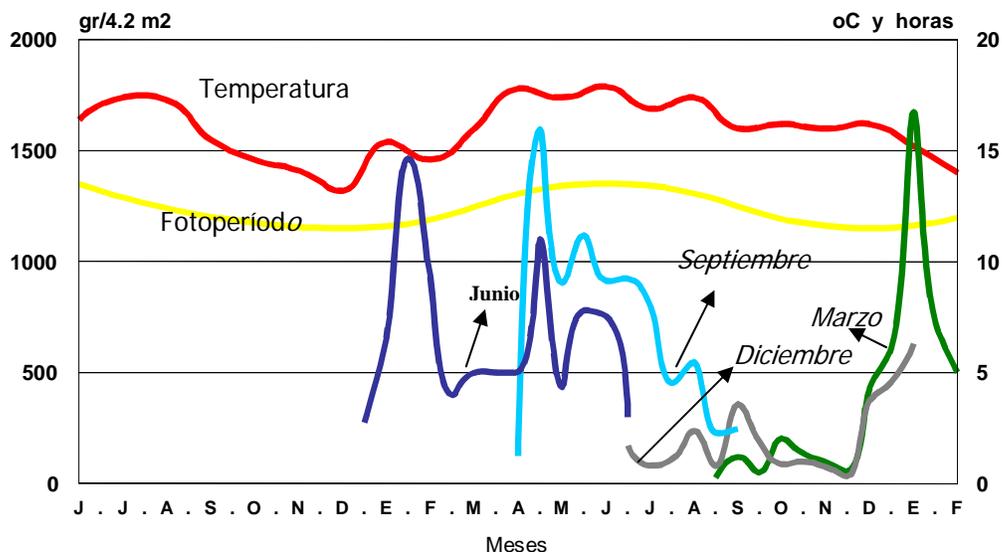
La variedad Sweet Charlie produjo mucho mejor que la Chandler durante este período; sin embargo, los resultados presentados por ésta son solo un 60 % de lo que rinde durante el período de verano. A diferencia de Chandler que prácticamente no produjo flores desde el mes de junio, Sweet charlie presentó una vigorosa floración durante los meses de junio, julio e inicios de agosto, disminuyéndola considerablemente desde finales de agosto a finales de noviembre.

Estos resultados demuestran que estas variedades no producen adecuadamente durante la época de lluvias. Este informe sólo presenta los datos de cosecha recabados de julio hasta inicios de septiembre, pero fue visible que la floración fue muy escasa hasta finales de noviembre.

Es muy posible que el factor que está afectando los rendimientos sea el fotoperíodo. En la zona no se han hecho estudios precisos que relacionen la floración de las variedades utilizadas y las horas diarias de luz. De hecho se había creído siempre que estas variedades pueden florecer óptimamente durante todo el año. Sin embargo, la diferencia en rendimientos observados entre la época de verano y lluviosa en La Esperanza está muy asociada con el fotoperíodo. Esto es visible en la figura 3, donde se presentan los resultados encontrados por Toledo (1999) en la evaluación de 4 fechas de siembra utilizando la variedad Chandler. En este gráfico el efecto del fotoperíodo es notorio 3 meses después, pues es el tiempo que la planta de fresa tarda en desarrollar los frutos una vez que se ha producido la inducción floral.

Hablar del número óptimo preciso de horas luz en el cual la fresa florece adecuadamente es un tanto difícil, ya que el mismo depende de la variedad y está muy estrechamente relacionado con la temperatura (Darrow, 1966; Guttridge (s.a.); Galleta y Bringhursts, 1990; Uematsu, 1998; Piringer, 1964; Durner, 1984). Generalmente se habla de rangos (8 a 14 horas), dentro del cual la fresa disminuye su floración a medida se acerca a los extremos. Un buen ejemplo es un estudio llevado en Maryland, USA; la variedad de día corto Missionary crecida bajo fotoperíodos de 10, 12 y entre 14 y 15 horas produjo un promedio de 71, 54 y 24 flores respectivamente (Galleta y Bringhursts, 1990).

Una situación similar podría estar ocurriendo en La Esperanza, donde el fotoperíodo abajo de 12 horas de los primeros meses del año (verano) provocan una mayor floración, mientras que el mayor a 12 horas ocurrido a mediados del año (época lluviosa) provocan una disminución.



**Figura 3.** Curvas de producción<sup>1</sup> de fresa (variedad Chandler) en 4 fechas de siembra. La Esperanza, Honduras, 1999. (Tomado de Toledo, 1999) (1: Rendimientos totales. La cosecha comenzó 6 meses después de la siembra)

Aunque la temperatura también tiene efecto sobre la inducción floral, se considera que las mismas no estuvieron fuera del rango en que la fresa florece, 9 a 24 °C (Uematsu, 1998; Folquer, 1986), como para creer que la temperatura por sí misma haya afectado la floración.

Respecto a la variación de temperatura del suelo ocasionada por los cobertores, éstos no tuvieron ningún efecto importante en la producción de fruta y por lo tanto puede usarse de acuerdo a la necesidad sin esperar efectos negativos sobre la producción. En cuanto a la producción de estolones, la temperatura del suelo sí tuvo un papel importante. La mayor temperatura del suelo ocasionado por los cobertores plásticos indujo una mayor producción de estolones. Este es un punto muy importante a tomar en cuenta en la producción de frutos, ya que será necesario removerlos a medida que emerjan para evitar el efecto contraproducente que tienen los estolones sobre la cosecha.

A partir de este y otros estudios, y de las observaciones de campo, se podría generalizar desde el punto de vista de la floración que en La Esperanza la variedad Chandler puede producir óptimamente desde diciembre hasta junio, mientras que Sweet Charlie puede producir frutos óptimamente desde diciembre hasta inicios de septiembre.

### Conclusiones:

- Sweet Charlie produjo un rendimiento alrededor de 12 veces por encima de Chandler. Sin embargo, Sweet Charlie solo llegó a producir un 50 % de lo que produce normalmente en la época de verano, mientras que Chandler sólo produjo alrededor del 7 % de lo que produce en verano.
- Chandler produjo un mayor número de estolones, con un promedio de 486/3.3 m<sup>2</sup>, mientras que Sweet Charlie sólo llegó a producir 21/3.3 m<sup>2</sup>.
- Los cobertores no tuvieron efecto sobre la producción de fruta en ambas variedades, pero sí afectaron la producción de estolones. Los cobertores plásticos negro y gris produjeron el

mayor número de estolones con un promedio de 103/3.3 m<sup>2</sup>, mientras que el cobertor de zacate y el sin cobertor produjeron la menor cantidad con 45 y 28 estolones/3.3 m<sup>2</sup> respectivamente.

### **Literatura citada:**

Darrow, G. 1966. The Strawberry. History, breeding and physiology. The New England Institute for Medical Research. Pág. 355-364.

Durner, F.; Barden, J.; Himelrick, D.; and Poling, E. (1984). Photoperiod and temperature effects on flower and runner development in day-neutral, junebearing, and everbearing strawberries. Journal of American Society for Horticultural Science. 1098(3):396-400.

Folquer, F. (1986). La frutilla o fresa: estudio de la planta y su producción comercial. Editorial Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires, Argentina.

Guttridge, C. Flowering in *Fragaria x ananassa*. En Halevy, A. (s.a.). Handbook of flowering. CRC Press Inc. Florida, USA.

Galleta, G. y Bringhursts, R. Strawberry Management. En: Galleta, G. y Himelrick, D. (1990) Small Fruit Crop Management. Trenstice-Hall Inc. New Jersey, USA.

Piringer, A. y Scott, D. (1964). Interrelation of photoperiod, chilling, and flower-cluster and runner production by strawberries. Proceedings of the American Society for Horticultural Science. Vol. 84. Pág. 295.

Toledo, M. (1999). Evaluación de cuatro fechas de siembra en el cultivo de fresa (var.Chandler) en La Esperanza, Honduras. En: Informe Anual del PDAE. 1999. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. La Lima Honduras.

Uematsu, Y. (1998). Teoría y ejecución de la siembra de fresa. Seibundo Shinkosha Publishing Co. Ltd. Hongou, Bunkyo, Tokio.

**Evaluación de 4 variedades de zanahoria (*Daucus carota*) en La Esperanza, Honduras, 2000. PDAE 00-14**

José Luis Flores

*Proyecto Demostrativo Agrícola La Esperanza*

**Resumen.** Cuatro variedades de zanahoria (*Daucus carota*): Bangor F<sub>1</sub> (Bejo), Flacoro (Peto seed), RS919320 (Peto seed) y JOJO (desconocida) fueron evaluadas en la Estación Experimental Santa Catarina de La Esperanza, Intibucá, Honduras.

El material RS919320 obtuvo los mayores rendimientos (22.42 t/ha) pero sin presentar diferencias significativas con Bangor F<sub>1</sub> y Flacoro.

En otras variables evaluadas, la variedad Flacoro mostró mayor longitud de raíz (18.7 cm) que las demás, seguida del RS919320 y Bangor F<sub>1</sub>. Para la variable diámetro no hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos.

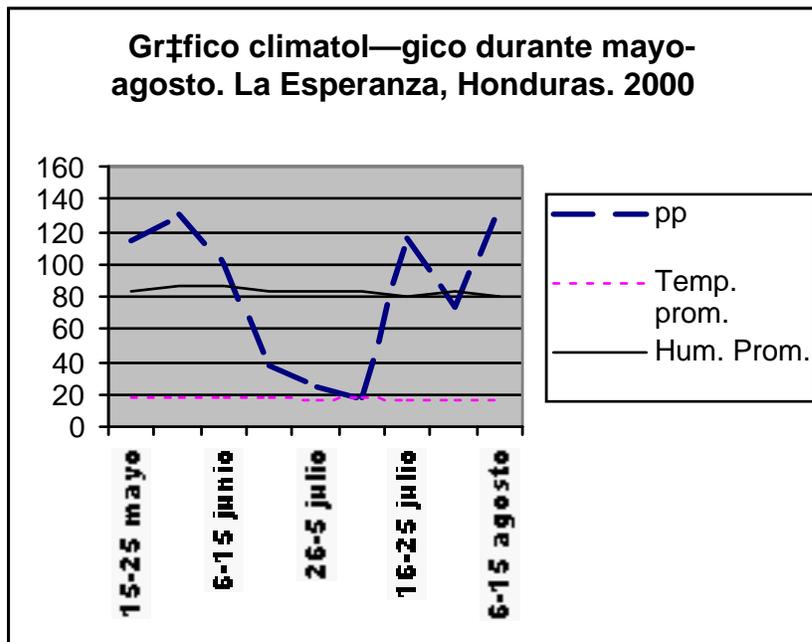
**Introducción:** La producción de zanahoria en La Esperanza, principalmente en el Proyecto Demostrativo Agrícola La Esperanza (PDAE–FHIA) es esencial en el mercadeo de los productos comercializados por el mismo (Reporte de comercialización 2000). Sin embargo, últimamente se ha dificultado la producción de este rubro por el desabastecimiento en el mercado de la variedad Bangor F<sub>1</sub>, que es el material de mayor rendimiento y mejor calidad en la zona (Flores 1999, Reporte Técnico PDAE–FHIA), por la inconsistencia de la casa comercial que la produce (Bejo), así como también por el precio de esta variedad.

Es por esta razón que se planteó la necesidad de encontrar uno o varios materiales que superen o iguallen a Bangor F<sub>1</sub> en rendimiento y calidad de raíz.

**Materiales y métodos:** El presente ensayo se ejecutó en la Estación Experimental Santa Catarina, localizada a 1680 msnm en La Esperanza, Intibucá, Honduras.

Las condiciones climáticas registradas durante el ciclo del cultivo fueron:

- Temperatura media de 17.4 °C, con temperatura mínima promedio de 12.3 °C y máxima de 24.1 °C.
- Humedad relativa promedio de 85%, mínima 50% y máxima 98%.
- Precipitación pluvial de 750.6 mm.



Los tratamientos evaluados fueron:

Tratamientos	Casa comercial
Bangor F <sub>1</sub>	Bejo
Flacoro	Peto seed
RS919320	Peto seed
JOJO	Desconocida

Estas variedades fueron sembradas el día 16 de mayo, usando un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones. La parcela experimental consistió de 4 camas de doble hilera de plantas con 3.7 metros de largo y 0.50 metros de ancho separadas 0.40 metros entre sí, para un área total de 16.4 m<sup>2</sup>. Se tomó la cama central como parcela útil de 6.6 m<sup>2</sup>. La siembra se hizo manualmente y 30 días después se ralearon las plántulas para dejar 5-7 cm entre planta y planta.

Se fertilizó con 154, 149 y 124 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O respectivamente.

Durante los primeros 7 días se efectuaron 3 riegos por aspersión y luego 2 riegos por inundación; en el resto del período hubo necesidad de riego en dos ocasiones.

El control de malezas se hizo en forma manual a los 20, 35 y 55 días después de la siembra. Para la prevención de enfermedades (*Alternaria* y *Cercospora*) se efectuaron 9 aspersiones de mancozeb (Manzate en dosis de 40 g/bomba de 18 litros) y se realizó 2 aplicaciones de metalaxil (Ridomil en dosis de 25 g/bomba de 18 litros). No se presentó incidencia de insectos de consideración.

La cosecha se inició cuando las hojas inferiores de la planta se doblaron (entre los 90 a 110 días).

Durante la cosecha se midieron las siguientes variables:

1. Rendimiento comercial (raíces de 12-20 cm, con diámetro basal mayor de 5 cm, color uniforme y sin daño físico o bifurcaciones).
2. Diámetro basal.
3. Longitud de raíz.
4. % área foliar (relación en porcentaje).
5. Días a cosecha.

### Discusión de resultados:

1. En la variable de rendimiento total no se encontraron diferencias significativas, presentando el material RS919320 el mayor rendimiento con 30.73 t/ha (cuadro 2).
2. Para la variable rendimiento comercial, el material RS919320 obtuvo los mayores rendimientos con 22.42 t/ha, pero sin presentar diferencias significativas con Flacoro y Bangor F<sub>1</sub>. El material con menor rendimiento es JOJO con 10.03 t/ha (cuadro 2).

**Cuadro 2.** Rendimientos de zanahoria evaluados en la época mayo-agosto en La Esperanza, Honduras, 2000.

Variedades	Rendimiento (t/ha)		
	Primera	Total	% descartable
RS919320	22.42 a <sup>1</sup>	30.73 a	27.0
Flacoro	18.21 ab	29.37 a	38.0
Bangor F <sub>1</sub>	18.09 ab	24.46 a	26.0
JOJO	10.03 b	20.32 a	50.63
c.v.	40.99	27.51	

<sup>1/</sup> Medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes según la prueba de Duncan al 5%.

3. Respecto a la variable porcentaje de descarte, el material JOJO presentó el mayor porcentaje (50.6 %) y con el menor Bangor F<sub>1</sub> (26 %), cuadro 2.
4. La variedad Flacoro obtuvo la mayor longitud de raíz (18.7 cm), presentando diferencias significativas con las demás, seguido del RS919320 y Bangor F<sub>1</sub>. El material con menor longitud fue JOJO (15.1 cm), cuadro 3.
5. En la variable diámetro de raíz no se presentaron diferencias estadísticas, donde Flacoro presentó el mayor diámetro (3.12 cm), cuadro 3.
6. El material JOJO presentó el menor porcentaje de área foliar (15.6 %), muy por debajo de los demás materiales, que lo superan en más del 100 % (cuadro 3).

**Cuadro 3.** Características físicas de 4 variedades de zanahoria evaluadas en La Esperanza, Honduras, 2000.

<b>Variedades</b>	<b>Area foliar (%)<sup>1</sup></b>	<b>Longitud (cm)</b>	<b>Diámetro basal (cm)</b>	<b>Días a cosecha</b>
RS919320	38.1	17.2 b <sup>2</sup>	2.97 a	95
Flacoro	37.8	18.7 a	3.17 a	95
Bangor F <sub>1</sub>	29.7	17.0 b	3.12 a	95
JOJO	15.6	15.1 c	2.6 a	105
c.v.		5.39	20.0	

<sup>1</sup> Relación en % de peso total (hojas+raíz) - peso raíz.

<sup>2</sup> Medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes según la prueba de Duncan al 5%.

7. Los materiales Bangor F<sub>1</sub>, Flacoro y RS919320 presentan los mismos días a cosecha, no así el material JOJO que es más tardío (105 días), cuadro 3.

8. Para la variable de peso por raíz, la variedad Flacoro presentó el mayor peso (92.45 g), pero sin presentar diferencias estadísticas con RS919320 y Bangor F<sub>1</sub> (cuadro 4).

<b>Tratamientos</b>	<b>Peso/raíz (g)</b>
Flacoro	92.45
RS919320	88.36
Bangor F <sub>1</sub>	85.06
JOJO	51.36

9. Aunque la variable de porcentaje de enfermedades no se evaluó, la variedad JOJO presentó susceptibilidad al daño de tizón (*Alternaria* y *Cercospora*). Las demás variedades sí presentaron algún tipo de tolerancia.

### **Conclusiones:**

- Los materiales RS919320 y Flacoro representan una alternativa en la producción de zanahoria, debido a que su rendimiento es similar a Bangor F<sub>1</sub>, que es un buen híbrido.
- La variedad Flacoro superó a Bangor F<sub>1</sub> y RS919320 en el parámetro de calidad (longitud de raíz); los tres materiales son similares en diámetro.

### **Recomendación:**

- Verificar los resultados obtenidos mediante pruebas de validación en las parcelas de los productores.

**Evaluación de siete densidades de siembra en el cultivo de Lechuga (*Lactuca sativa*) en la zona de La Esperanza, Honduras, 2000. PHIE 00-18**

Jorge Gámez

*Proyecto Demostrativo Agrícola La Esperanza*

**Resumen:** Se evaluaron siete densidades de siembra en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) en La Esperanza, Intibucá. Se usó la variedad comercial Salinas 88. Las densidades usadas fueron: 70x40, 60x40, 60x35, 50x40, 60x30, 50x35, 50x30 cm entre planta y entre surco respectivamente. Se evaluó rendimiento comercial, diámetro de la cabeza, compactación, días a formación de cabeza y días a cosecha. Existieron diferencias significativas para la variable rendimiento comercial, siendo las densidades de siembra 50x30, 60x30, 60x35, 50x35 cm las que presentaron rendimientos superiores al testigo sin disminuir calidad.

No existieron diferencias significativas para las variables diámetro, compactación, días a formación de cabeza y días a cosecha.

**Introducción:** La Esperanza es una de las principales zonas productoras de hortalizas del país. La producción de lechuga es uno de los rubros que practican los productores del área rural de esta zona ocupando así el tercer lugar a nivel nacional (Censo Nacional Agropecuario 1993). Actualmente los rendimientos obtenidos por los productores son muy bajos (15,800 kg/ha); esto se puede deber a fertilización de suelos, control de plagas, enfermedades y también a que la densidad de siembra usada por hectárea es baja (35,714 plantas/ha.). Al comparar estos rendimientos con los obtenidos en otros países (Guatemala), estos son aproximadamente 66% más bajos.

Es necesario incrementar estos rendimientos para obtener mayores ganancias. El objetivo del presente trabajo es encontrar la o las densidades de siembra que presenten mayores rendimientos y mantengan siempre la calidad establecida por los compradores.

**Materiales y métodos:** El ensayo se realizó en la Estación Experimental Santa Catarina en La Esperanza, Intibucá ubicada a una altura de 1680 msnm. Durante la época en que se realizó el ensayo (mayo-agosto) se registraron las siguientes condiciones climáticas: temperatura promedio de 17.4 °C, humedad relativa promedio de 83.3 y una precipitación pluvial de 693.8 mm.

Datos climatológicos obtenidos durante le época de ejecución del ensayo

Fecha 2000	Precipitación pluvial	Humedad relativa	Temperatura
1-6 mayo	12.5	79.2	16.9
7-13 mayo	61.7	82.3	18.4
14-20 mayo	63.2	85.0	18.1
21-27 mayo	97.0	83.7	18.7
28-3 junio	74.7	86.4	18.0
4-10 junio	138.5	87.4	18.2
11-17 junio	16.0	85.0	17.5
18-24 junio	27.0	83.2	17.5
25-31 junio	20.8	84.5	17.1
1-7 julio	33.8	81.8	16.4
8-14 julio	48.4	83.7	17.2
15-21 julio	42.7	77.8	17.1
22-30 julio	57.5	84.1	16.1

El diseño experimental usado fue bloques completos al azar con siete densidades de siembra y cuatro repeticiones, utilizando como testigo la densidad de 35,714 plantas/ha (0.70 m entre surco, por 0.4 m entre planta), por ser la más usada por los productores de la zona de La Esperanza. El tamaño de la parcela fue de 16.8 m<sup>2</sup>, tomándose la misma área como parcela útil.

Las densidades evaluadas fueron:

Tratamiento	Distancia (m) <sup>1</sup>	Plantas/ha
T1 (Testigo)	0.70 x 0.40	35 714
T2	0.60 x 0.40	41 666
T3	0.60 x 0.35	47 619
T4	0.50 x 0.40	50 000
T5	0.60 x 0.30	55 555
T6	0.50 x 0.35	57 142
T7	0.50 x 0.30	66 666

<sup>1</sup> Distancia de siembra entre surco y entre planta.

Las variables evaluadas fueron:

1. Rendimiento comercial
2. Días a formación de cabeza
3. Días a cosecha
4. Diámetro de cabeza
5. Compactación

(se midió en base a dureza y se le dio una escala de 1 a 3 donde: 1= cabeza de lechuga floja; 2= cabeza de lechuga semidura; 3= cabeza de lechuga dura. Presionando las cabezas con la mano, se determinó cada una de las escalas anteriores y esta actividad la realizó una sola persona para evitar el error experimental).

Los parámetros de calidad comercial se establecieron en base a los estándares que maneja El Proyecto Demostrativo Agrícola La Esperanza (PDAE-FHIA) tomando en cuenta los siguientes criterios:

1. Lechugas sin hojas envoltentes sueltas y sucias
2. Diámetro mayor de 13 cm
3. Compactación
4. Libre de daños físicos
5. Libre de plagas y enfermedades

**Manejo agronómico:** La siembra de los semilleros se realizó el 26 de abril del 2000, sembrándose en bandejas de 200 celdas con medidas de 67x34 cm y agujeros de 2.5x2.5x5.5 cm, utilizando un sustrato de 50% de tierra de montaña (5.41% de materia orgánica, 0.204 ppm de N, 20 ppm de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 577 ppm de K<sub>2</sub>O) y 50% de bocashi (0.656% de N, 0.657% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 0.592% de K<sub>2</sub>O). La variedad sembrada fue Salinas 88 por ser la que mejores resultados ha presentado en investigaciones antes realizadas. El trasplante se realizó el 26 de mayo del 2000.

La fertilización usada fue 146-192-94 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, y K<sub>2</sub>O respectivamente, distribuidas en dos aplicaciones: la primera 8 días después del trasplante y la segunda 38 días después del trasplante. Esta fertilización se hizo en base al área y después se calculó la dosis por planta.

Los riegos no fueron necesarios, ya que la precipitación pluvial que imperó en el período de tiempo en que se realizó el ensayo fue suficiente para que la plantación tuviera un buen desarrollo.

El control de plagas de suelo se realizó aplicando ethoprop 15% (35 kg/ha) al momento del trasplante, para prevenir daños ocasionados por gallina ciega (*Phyllophaga* sp.). También se aplicó dimetoato (25 ml/16 lt de agua) y *Bacillus thuringiensis* (10 g/16 litro de agua) en forma preventiva cada 8 días para el control de chinches y algunos lepidópteros que dañan este cultivo.

Para el control de *Alternaria*, *Cercospora* y *Sclerotinia* se aplicaron mancozeb, captan y metalaxil. Estos productos se rotaban, usando cada producto en un rango de cada 24 días, y la aplicación se hacía cada 8 días.

La cosecha comenzó a los 82 días después de la siembra de semilleros y los criterios que se tomaron para determinar el punto exacto fue la compactación y el diámetro (13 cm) de la cabeza.

**Resultados y discusión:** Las densidades de siembra 50x30, 60x30, 60x35 y 50x35 (distancias entre surco y entre planta) presentaron rendimientos superiores a la densidad de siembra 70x40 (testigo). Muchas de las densidades evaluadas superan los rendimientos obtenidos por otros países hasta en un 30% (50x30), manteniendo siempre la calidad de venta. El encontrar densidades de siembra que presentan rendimientos mayores a la siembra convencional, brinda a los productores de La Esperanza nuevas alternativas de siembra que les permite obtener mayores ingresos en menos área.

Todas las densidades evaluadas presentan diámetros superiores a los 13 cm (diámetro requerido por el mercado).

**Cuadro 1.** Rendimiento comercial, diámetro y compactación de lechuga bajo siete densidades de siembra en La Esperanza, Intibucá, 2000.

Tratamiento	Rendimiento comercial (kg/ha)	% del testigo	Diámetro (cm)	Compactación
50x30	41 494 a <sup>1</sup>	116	14.72	2.40
60x30	41 189 a	115	14.77	2.77
60x35	38 167 a	107	15.07	2.50
50x35	37 945 a	106	14.95	2.42
50x40	35 745 ab	100	15.22	2.50
60x40	32 934 ab	92	15.15	2.62
70x40	26 950 b	75	15.02	2.72
c.v.	15.85		2.47	6.93

<sup>1</sup> Tratamientos seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales, según la prueba Duncan al 5%.

No existieron diferencias significativas para la variable compactación; todas las densidades evaluadas presentan un grado óptimo de compactación (entre semiduras y duras), ya que presentan una dureza aceptable por los compradores.

Todas las densidades evaluadas comenzaron a formar cabeza al mismo tiempo (30.25 a 32.25 días después del trasplante) por lo que se sugiere que las densidades de siembra no afectan el tiempo para formación de cabeza. Lo mismo sucedió para la variable días a cosecha, que presentó promedios similares de tiempo (52 a 52.8 días después del trasplante) para poder empezar a cortarse.

**Cuadro 2.** Rendimiento comercial y días a cosecha de lechuga en siete densidades de siembra en La Esperanza, Intibucá, 2000.

Densidades	Días a formación de cabeza	Días a cosecha
50x30	32.00	52.75
60x30	31.25	52.00
60x35	31.75	52.00
50x35	32.00	52.00
50x40	32.25	52.00
60x40	31.00	52.00
70x40	30.25	52.00

### Conclusiones:

- Las distancias de siembra 50x30, 60x30, 60x35 y 50x35 presentaron rendimientos mayores a la distancia de siembra convencional (70x40).
- Las densidades evaluadas no afectaron el tiempo de formación de cabeza y cosecha.

### Recomendación:

- Validar estas densidades de siembra con los productores de la zona.

## **Producción de fresa bajo techo durante la época de lluvias en La Esperanza, Intibucá, Honduras. PDAE 2000-12**

Milton Toledo

*Proyecto Demostrativo de Agricultura La Esperanza*

**Resumen:** De enero a agosto del 2000 se evaluó el efecto del uso de techo para producción de fresa durante la época de lluvia. El techo estaba formado de plástico para invernadero sostenido por una infraestructura de madera. El uso del techo incrementó en más del 100 % los rendimientos, redujo en un 23 % la cantidad de frutos afectados por hongos y en un 80 % la infección foliar causada por *Mycosphaerella fragariae*. El uso del techo produjo un ingreso neto tres veces mayor que la producción de fresa al aire libre.

**Introducción:** La producción de fresa en La Esperanza, Intibucá se limita a la época de verano (diciembre a junio), dificultándose la producción por el resto del año debido a problemas de enfermedades que son agudizados por las extremas precipitaciones durante la época. La falta de producción durante todo el año es una limitante para la comercialización de la fruta, ya que las empresas que la compran ponen como condición que se les suministre durante todo el año. El daño al fruto por enfermedades como *Botrytis cinerea* Pers., *Phytophthora cactorum* (Leb. And Cohn) Scroet y *Colletotrichum* spp. se incrementa durante esta época, causando disminuciones en la producción de fruta comercializable de hasta un 40 % en los días de mayor precipitación. También durante esta época se vuelve muy importante el daño al follaje por *Mycosphaerella fragariae* (Tul.) Lindau, que al igual que las anteriores, su daño se agudiza proporcionalmente con las lluvias. El uso de fungicidas químicos para el control de estas enfermedades durante esta época se ve limitado, debido a que los mismos son continuamente lavados del follaje por las fuertes y frecuentes lluvias. Además, estos productos no pueden usarse en forma continua debido a la residualidad de los mismos en los frutos. Una forma de producir fruta de calidad durante la época de lluvias es mediante la utilización de invernadero. Los invernaderos son ampliamente utilizados en muchos lugares del mundo, tanto para la producción de fresa como de muchas hortalizas cuando las condiciones ambientales son muy adversas para el desarrollo de los cultivos (Robles, 1984; Takamura, 1993; Takezano, 1994; Sganzerla, 1997). Sin embargo, debido a que el único factor ambiental que queremos controlar es la lluvia, no sería necesario usar un invernadero muy sofisticado, siendo suficiente una estructura sencilla que consista en un techo de plástico y el soporte. Esto definitivamente es más barato y fácil de construir. En un análisis inicial se consideró que la utilización de un techo incrementaría los costos de producción en alrededor de un 50 % y que reduciría el ingreso neto en un 26 % en relación a lo que se obtiene en la época de verano (sin techo). A pesar de esto, y debido a la alta rentabilidad que tiene actualmente el cultivo, aún sería posible obtener ganancias importantes con el uso del techo. Sin embargo, antes de promover esta tecnología entre los productores, es necesario validarla para tratar de reconocer problemas que se presenten y determinar con mayor exactitud la rentabilidad del cultivo bajo esta forma de manejo. Por esta razón consideramos necesario llevar a cabo este trabajo, que consistió en la siembra de un lote de fresa bajo techo en el mes de enero del 2000 (para obtener la cosecha en el período de lluvias), comparándolo con un lote de fresa al aire libre.

**Materiales y métodos:** El presente estudio se llevó a cabo en la Estación Experimental Santa Catarina en La Esperanza, Intibucá ubicada entre los 14° 15' latitud norte y los 88° 12' longitud oeste a una altitud de 1680 msnm. En el cuadro 1 se pueden ver los datos de temperatura, humedad relativa y precipitación ocurridos durante el tiempo de duración de este experimento.

**Cuadro 1.** Promedios de temperatura (°C), humedad relativa (%) y precipitación (mm) ocurridos de enero a agosto del 2000 en la Estación experimental Santa Catarina, La Esperanza, Honduras.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Temperatura	8.8	13.5	16.4	16.4	18	17.6	16.6	16.6
Humedad Relativa	84.9	77.9	67.5	71.4	83.0	85.3	82.0	74.8
Precipitación	4.0	3.0	8.0	0	308.1	168.1	161.6	199.4

Se comparó una parcela de 558 m<sup>2</sup> de fresa bajo techo con otra del mismo cultivo al aire libre y de igual dimensión. La estructura para protección de la lluvia es de tipo permanente y se hizo de madera cuadrada (aserrada) con 2.5 m en el alero y 3.8 m en la parte más alta (el caballete). Esta altura es la mínima necesaria para permitir el ingreso del tractor en los sucesivos años para la preparación del suelo. El techo se cubrió con 'film' plástico de PVC, con una duración de dos años, según el fabricante. Los costados del invernadero se dejaron sin cubrir.

Ambas parcelas estaban adyacentes y dentro de cada una se seleccionaron al azar 5 subparcelas de 1.1 m<sup>2</sup>, enumeradas de 1 a 5, que contenían 9 plantas cada una y que se usaron como puntos de muestreo para obtener datos de comparación. Las subparcelas de ambos tratamientos fueron apareadas de tal forma que para un determinado número de subparcelas bajo invernadero sus plantas tuvieron similares características de crecimiento, color y grado de daño por plagas para el mismo número de subparcelas en la parcela al aire libre. Al final de la prueba y para determinar diferencias entre ambas parcelas, los datos de rendimiento, porcentaje de fruta dañada por enfermedades, número de pústulas del hongo *Mycosphaerella fragariae* en hojas y grados Brix en frutos fueron analizados mediante la prueba de "t" para parcelas apareadas. También se llevó a cabo un análisis económico para determinar la factibilidad del uso del invernadero.

Las plantas fueron sembradas el 20 de enero en un suelo franco arcilloso, sobre eras o camas de 0.25 m de alto, 0.70 m de ancho, cubiertas con plástico negro y con un distanciamiento de 0.4 m entre camas. Las plantas se sembraron en cada cama a doble hilera a un distanciamiento de 0.3 m entre plantas y 0.4 m entre hileras para una densidad de 60,000 plantas por hectárea.

El material de siembra utilizado fue de la variedad Sweet Charlie y se obtuvo de una plantación comercial mediante división de coronas. Originalmente estas plantas fueron traídas como plantas certificadas de un vivero de California, USA a finales de 1995 y desde entonces han sido utilizadas anualmente multiplicándolas mediante división de coronas.

El riego se hizo por goteo de acuerdo a la necesidad. La fertilización consistió en la aplicación de 180-200-180 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O respectivamente. Todo el fósforo, la mitad del nitrógeno y la mitad del potasio se aplicaron al suelo inmediatamente antes de la siembra. El resto del nitrógeno se aplicó en forma de urea a través del riego a razón de 10 kg de urea/ha/semana, comenzando un mes después de siembra. El resto del potasio se aplicó semanalmente en forma de

KCl (también a través del riego), aplicando el equivalente a 10 kg/ha/semana durante la etapa de producción del cultivo.

No se hizo ninguna aplicación de químicos para el control de plagas y enfermedades debido a que durante la etapa de crecimiento del cultivo, de enero a mayo (época seca), no hubo necesidad de su uso y durante la etapa de cosecha, junio en adelante (época de lluvias), y debido a la alta frecuencia e intensidad de las lluvias en la zona, la aplicación de químicos para el control de enfermedades pierde efectividad, ya que frecuentemente son lavados.

Durante el período vegetativo del cultivo se hacía remoción de flores semanalmente para acelerar el crecimiento. La cosecha comenzó el 16 de junio y se prolongó hasta mediados del mes de agosto.

Todas las variables evaluadas fueron medidas directamente en el campo. Para obtener el rendimiento y peso de frutos dañados por enfermedades se hacían dos cosechas semanales (lunes y jueves) clasificando la fruta en: 1) Primera (los frutos con diámetro ecuatorial mayor a 2.5 cm y de mejor apariencia); 2) segunda (frutos con diámetro ecuatorial menor a 2.5 cm, con malformaciones severas y con daño mecánico o por insectos) y 3) frutos dañados por hongos. Para determinar el grado de infección en hojas por el hongo *M. fragariae*, se eligieron al azar 4 plantas por cada subparcela y a las cuales se les contabilizaba el número de manchas o pústulas en 4 hojas intermedias escogiendo una para cada punto cardinal. Se tomó como signo de la infección de *M. fragariae* las manchas con un margen circular morado oscuro y con el centro cenizo o blanco tal como lo describe Maas (1984).

**Resultados:** Hubo un efecto significativo del uso del invernadero sobre los rendimientos, fruta dañada por enfermedad e incidencia del hongo *M. fragariae* (cuadro 1). Las plantas bajo techo produjeron mucha más fruta de primera (1,780 g/1.1 m<sup>2</sup>) y más fruta de segunda (731 g/1.1 m<sup>2</sup>) en comparación a las plantas sin techo que produjeron 636 g/1.1 m<sup>2</sup> de primera y 507 g/1.1 m<sup>2</sup> de segunda.

Las plantas bajo techo produjeron una cantidad significativamente menor de frutos dañados por hongos (1.5%), en comparación a las plantas crecidas fuera del invernadero (24.8 %). Las plantas bajo techo tuvieron una menor infección de las hojas por el hongo *M. fragariae*, (13.9 pústulas/hoja), en comparación a las plantas cultivadas sin techo (64.3 pústulas/hoja), (cuadro 2).

No hubo diferencias significativas entre los tratamientos para el porcentaje de sólidos solubles (Brix), promediando 8.0 para las plantas bajo techo y 8.1 para las plantas al aire libre.

**Cuadro 2.** Efecto del uso de techo sobre la producción de fresa en la época lluviosa en La Esperanza, Intibucá, Honduras. 2000

	Primera (g/1.1m <sup>2</sup> )	Segunda (g/1.1m <sup>2</sup> )	Frutos enfermos (%)	Brix
Bajo techo	1 780 a	731 a	1.5 a	8.0
Sin techo	636 b	507 b	24.8 b	8.1
Prueba de “t”	0.05	0.05	0.01	ns

**Cuadro 3.** Efecto del uso de techo sobre la infección por *Mycosphaerella fragariae* en hojas de fresa durante la época lluviosa en La Esperanza, Honduras. 2000

	Pústulas/hoja
Bajo techo	13.9 a
Sin techo	64.3 b
Significancia prueba de “t”	0.01

**Cuadro 4.** Costo de 558 m<sup>2</sup> de infraestructura para protección de la lluvia (techo). La Esperanza, Honduras. 2000.

Concepto	Cantidad	Lps./unidad	Lps. total
Madera	2400 pies tablar	5.00	12 000.00
Pernos hierro dulce 10’’	132 pernos	10.00	1 320.00
Lámina lisa	6 pliegos	130.00	780.00
Plástico para invernadero	150 libras	20.00	3 000.00
Curado de madera	2400 pies tablar		740.00
Mano de obra	40 jornales	50.00	2 000.00
<b>Total</b>			<b>19,840.00</b>

El costo de 558 m<sup>2</sup> de techo fue de Lps. 19,840.00 (cuadro 4). Si se toma una vida útil del soporte de madera del techo de tres años y dos para el plástico, el costo del techo por año es de Lps. 6833.00, siendo casi el doble del costo de producción de la misma área de fresa pero sin techo (Lps. 7000.00). Sin embargo, si transformamos los datos de rendimiento obtenidos en las parcelas de muestreo (1.1 m<sup>2</sup>) a rendimientos por 558 m<sup>2</sup> y comparamos los ingresos versus los egresos (cuadros 4 y 5), encontramos que el cultivo bajo techo produjo un mayor ingreso neto (Lps. 8319.00) que las plantas al aire libre (Lps. 2108.00).

**Cuadro 4.** Análisis económico de la producción de 558 m<sup>2</sup> de fresa bajo techo durante la época de lluvia en La Esperanza, Honduras. 2000.

---

<b>Egresos</b>	
Costo de producción	Lps 7,000.00
Costo de invernadero	Lps 6,833.00
<b>Total</b>	Lps 13,833.00
<b>Ingresos</b>	
Venta fruta de primera	
1700 Lb x Lps. 10.00	Lps 17,000.00
Venta fruta de segunda	
736 Lb x Lps. 7.00	Lps. 5,152.00
<b>Total</b>	Lps. 22,152.00

---

<b>Ingreso neto</b>	<b>Lps. 8 319.00</b>
---------------------	----------------------

---

**Cuadro 5.** Análisis económico de la producción de 558 m<sup>2</sup> de fresa sin techo durante la época de lluvia en La Esperanza, Honduras. 2000.

---

<b>Egresos</b>	
Costo de producción	Lps. 7,000.00
<b>Total</b>	Lps. 7,000.00
<b>Ingresos</b>	
Venta fruta de primera	
600 lb x Lps. 10.00	Lps. 6,000.00
Venta fruta de segunda	
444 lb x Lps. 7.00	Lps. 3,108.00
<b>Total</b>	Lps. 9,108.00

---

<b>Ingreso neto</b>	<b>Lps. 2,108.00</b>
---------------------	----------------------

---

**Discusión:** El uso del techo para producción de fresa durante la época de lluvia resulta favorable, ya que se logró un significativo aumento en rendimiento debido, principalmente, a una disminución de enfermedades en frutos y follaje. Las plantas fuera del invernadero presentaron 23 % más fruta infectada por hongos, lo que significó una pérdida de fruta de alrededor de 500 lb/558 m<sup>2</sup>, equivalente a aproximadamente Lps. 4,250.00. La infección que se presentó por *M. fragariae* en hojas en plantas al aire libre fue cerca de 4 veces mayor en comparación a las plantas bajo techo. Esto redujo de forma importante el área fotosintéticamente activa de la planta. Esta baja inciden-

cia de enfermedades dentro del techo resulta más destacable si tomamos en cuenta que no se hizo ninguna aplicación de químicos para su control. También, y por el hecho de que los frutos cosechados bajo techo no son humedecidos por las lluvias, es de esperar una menor pérdida de los mismos en el manejo poscosecha.

Aunque no se hicieron mediciones, parece ser que la saturación por agua del suelo, debido al exceso de lluvia, pudo haber causado una importante reducción en la producción de fresa al aire libre, ya que se observó que con la llegada de las lluvias, las hojas de estas plantas se tornaron de color verde claro diferente al verde oscuro de las plantas bajo techo, apariencia de una planta en óptima condición.

Una ventaja adicional del invernadero es que se pueden continuar las labores de campo de forma normal aún en días lluviosos. Esto evita el continuo cese de actividades que se produce por causa de la lluvia durante esta época.

Respecto a los costos de construcción del techo, se considera que el tipo que se usó en este estudio es ideal para los freseros de La Esperanza, ya que por su bajo costo resulta accesible a la mayoría de ellos. Estructuras hechas con materiales más durables (como el hierro) resultan a largo plazo más baratos que el uso de la madera; sin embargo, el costo de construcción resulta mucho más alto. Es aconsejable recomendar estructuras con un menor costo inicial a los productores. Un ahorro adicional en la construcción del invernadero se puede conseguir si se usa madera rolliza (tal como están los árboles en el bosque), ya que ésta es más barata que la cuadrada que se vende en los aserraderos. Sin embargo, es aconsejable usar madera rolliza solamente para las columnas y soportes (que son el 41 % del total de la madera usada) ya que para la construcción del techo resulta más adecuado el uso de madera cuadrada.

En lugares donde la gallina ciega (*Phyllophaga* spp.) es un problema, es recomendable cubrir los costados del invernadero con malla anti-insectos para no permitir la entrada de los adultos de esta plaga y así evitar oviposiciones al suelo. Debido al hábito nocturno de los adultos de la gallina ciega sería posible utilizar materiales opacos a la luz (sarán, sacos, plástico etc.) que podrían ser más baratos y accesibles en el mercado nacional que la malla anti-insectos siempre y cuando se utilicen sólo por la noche.

También, en lugares donde se tienen problemas por araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) se deben planificar medidas de control. A diferencia de las plantaciones al aire libre, dentro del techo es de esperar la presencia de este ácaro por todo el ciclo del cultivo, pues no es controlado naturalmente por las lluvias.

### **Conclusiones:**

- El uso de techo incrementó significativamente los rendimientos en fresa durante la estación lluviosa, redujo el porcentaje de frutos infectados por hongos y la infección foliar por *M. fragariae*.
- El uso del techo presentó un ingreso neto 3 veces mayor al obtenido en plantas crecidas sin techo.

**Literatura citada:**

Maas, J.L. 1994. Compendium of Strawberry Diseases. The American Phytopathological Society.

Robles, J. 1984. Como se cultiva en invernadero. Editorial De Vecchi S.A. Barcelona.

Sganzerla, Edilio. 1997. Nova agricultura: a fascinante arte de cultivar com os plásticos. Gaíba: Agropecuaria. Brasil.

Takamura, T. 1993. Climate under cover. Kluwer Academic Publishers. London.

Takezano, T. 1994. Greenhouse growing in Japan. En: Horticulture in Japan: XXIV International Horticultural Congress. Asakura Publishing Co. Ltd. Tokio.

**Evaluación de seis densidades de siembra en el cultivo de brócoli (*Brassica oleracea* var. *itálica*) en La Esperanza, Honduras, 2000. PDAE 00-16**

José Luis Flores

*Proyecto Demostrativo Agrícola La Esperanza*

Reyes A. González

*Practicante de la carrera de Ingeniería Agronómica, Escuela Nacional de Agricultura (ENA)*

**Resumen:** Seis densidades de siembra en brócoli (*Brassica oleracea* var. *itálica*) fueron evaluadas en la zona de La Esperanza, Honduras: 70x40 cm, 70x35 cm, 60x40 cm, 60x35 cm, 50x40cm y 50x35cm.

La densidad más alta 50x35 cm (57,143 plantas/ha) obtuvo los mayores rendimientos (18.90 t/ha).

Entre otras variables están: peso por pella (inflorescencia), diámetro de inflorescencia, diámetro de tallo de la inflorescencia (fuste), altura de planta y porcentaje de tallo hueco. En la variable peso por pella, resultó que a mayor densidad se obtiene menor peso de inflorescencia. También en la variable diámetro de inflorescencia, no se obtuvo diferencias estadísticas con los demás tratamientos, pero sí en la variable altura de planta, donde se observó que a mayor densidad se obtuvieron las mayores alturas de planta. No hubo diferencias estadísticas en cuanto a porcentaje de tallo hueco.

Se recomienda la implementación de lotes de validación en la zona de La Esperanza, así como hacer la misma investigación en otras zonas de la región.

**Introducción:** En la zona de La Esperanza, Intibucá la producción de hortalizas es una de las principales fuentes de ingreso de los agricultores y dentro de estas hortalizas, el cultivo de brócoli es uno de los preferidos por los mismos, debido principalmente a su alto grado de rentabilidad y facilidad de manejo.

Actualmente los rendimientos del cultivo de brócoli en la zona son de aproximadamente 12-15 tm/ha (Pagoaga 1997, Informe Técnico PDAE, FHIA), lo que muestra un rendimiento muy bajo comparado con los rendimientos de otros países de la región, debido probablemente a factores agronómicos como suelo, fertilización, densidades, etc. En el presente trabajo se evaluaron 6 densidades de siembra, un estudio que todavía no se había realizado en la zona.

El objetivo es encontrar la densidad de siembra que aumente los rendimientos actuales sin afectar la calidad del producto final.

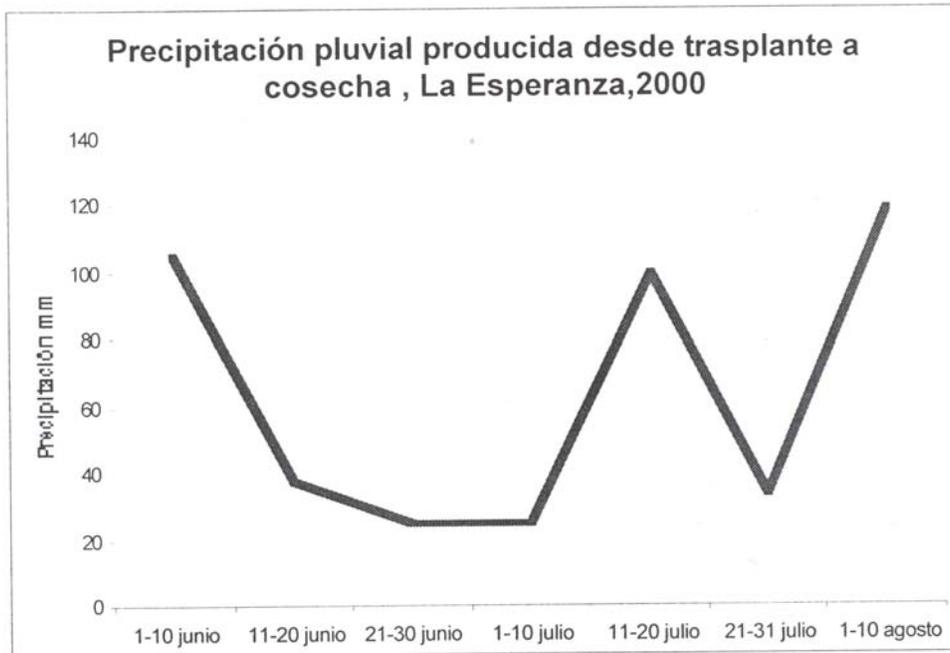
**Materiales y métodos:** Este ensayo se ejecutó en la Estación Experimental Santa Catarina localizada a 1680 msnm en La Esperanza, Intibucá, Honduras.

El semillero fue sembrado el 24 de abril del 2000, utilizando bandejas de poliestireno de 200 agujeros con medidas de 67x34 cm y agujeros de 2.5x2.5x5.5 cm.

El sustrato consistió de tierra de montaña y bocashi, en una relación de 1:1.

Las condiciones climáticas registradas durante el ciclo del cultivo fueron:

- Temperatura media de 17.2° C, con una temperatura máxima de 24.4 °C y mínima de 8 °C.
- Humedad relativa promedio de 81.3%.
- Precipitación pluvial de 837 mm, principalmente durante los meses de mayo a agosto.



La siembra se realizó en forma manual, utilizando la variedad Marathon (SAKATA). El período de semillero duró 30 días en los cuales se efectuaron prácticas agronómicas:

La fertilización se hizo con 18-46-0 diluido en agua (1 libra en 10 galones de agua), sumergiendo las bandejas en la solución sin llegar a que el agua sobrepase la misma, a los 15 y 22 días de sembrado.

Riego por aspersión en forma manual (manguera), todos los días.

Raleo de plantas donde hayan 2 o más plantitas/agujero.

Aplicación de endosulfan (Thiodan 35%) en dosis de 50 cc/bomba a los 20 días después de la siembra para el control de palomilla de la col (*Plutella xylostella* L.)

Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

**Cuadro 1.** Densidades de siembra de brócoli evaluadas en La Esperanza, 2000.

Tratamientos	Distancia de siembra (cm)	Densidad (plantas/ha)	Número de surcos
1 (testigo)	70x40	35 714	5
2	70x35	40 816	5
3	60x40	41 666	6
4	60x35	47 619	6
5	50x40	50 000	7
6	50x35	57 143	7

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. El experimento constó de 24 parcelas con un área total de 311.04 m<sup>2</sup>. Cada unidad experimental estuvo constituida por 5, 6, o 7 surcos de 3.6 m de largo a 0.35 y 0.40 m entre planta, y con 3.6 m de ancho en total, para un área de 12.96 m<sup>2</sup> por parcela, la cual se tomó como área útil. La separación entre repeticiones fue de 1 m y 75 m entre tratamientos.

El trasplante se realizó el 26 de mayo del 2000.

Se fertilizó con 256-287 y 187 kg/ha de N-P<sub>2</sub>-O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O distribuidos en dos aplicaciones respectivamente, utilizando la misma dosis para todos los tratamientos.

Los riegos fueron solamente necesarios en el trasplante y en el crecimiento (dos o tres veces), ya que durante el período de desarrollo hubo suficiente precipitación.

El control de malezas se realizó en forma manual a los 20 y 55 días después de la siembra.

Para la prevención de enfermedades como *Alternaria brassicae* Berk y *Sclerotinia sclerotium* Lib., se efectuaron 6 aspersiones de mancozeb (Dithane 45%) en dosis de 45 gr/bomba de 18 litros.

Los controles de daños por plagas insectiles se llevaron a cabo en menor grado, utilizando Perfektion (dimetoato) (25 cc/bomba de 18 litros) y Xentari (*Bacillus thuringiensis*) (25 gr/bomba de 18 litros), para el control de *Plutella xylostella* L. y cortadores *Spodoptera* spp. Para el daño de gallina ciega (*Phyllophaga obsoleta*) (Blanch) se utilizó Thimet (forato) (21 kg/ha) al momento de la siembra.

La cosecha se inició a los 98 días después de la siembra de los semilleros, tomando los criterios o estándares de cosecha (inflorescencias compactas, diámetros mayores de 12 cm y libre de daños mecánicos).

Durante la cosecha se midieron las siguientes variables:

1. Altura final de la planta
2. Rendimiento bruto o total (sin descarte)
3. Rendimiento comercial
4. Diámetro del fuste (tallo de la inflorescencia, 6 cm)
5. Diámetro de pella o inflorescencia
6. Peso por pella
7. Porcentaje de tallo hueco.

### Discusión de resultados:

1. La densidad 50x35cm obtuvo los mayores rendimientos totales (sin descarte) con 18.90 t/ha, pero sin presentar diferencias estadísticas con los tratamientos 5, 3 y 4. Todos los tratamientos superaron al testigo (70x40), el cual produjo 13.44 t/ha (cuadro 2).

**Cuadro 2.** Rendimiento bruto de brócoli en La Esperanza, Intibucá, 2000.

Tratamientos	Rendimiento bruto (t/ha)
T <sub>6</sub> (50x35)	18.90 a <sup>1</sup>
T <sub>5</sub> (50x40)	16.92 ab
T <sub>3</sub> (60x40)	16.56 abc
T <sub>4</sub> (60x35)	16.26 abc
T <sub>2</sub> (70x35)	14.48 bc
T <sub>1</sub> (70x40) testigo	13.44 c

<sup>1</sup> Medias con letras iguales no presentan diferencias significativas según la Prueba de Duncan al 5%.

2. El rendimiento comercial del tratamiento 6 (50x35cm) fue el más alto con 17.37 t/ha, pero sin presentar diferencias significativas con el tratamiento 3 (60x40cm). El testigo obtuvo los menores rendimientos con 11.87 t/ha. El tratamiento 5 (50x40cm) obtuvo bajos rendimientos comerciales debido al poco diámetro de inflorescencia presentado, a pesar de haber obtenido el segundo lugar en rendimientos totales (cuadro 3).

**Cuadro 3.** Datos de la variable rendimiento comercial de brócoli en La Esperanza, Intibucá, 2000.

Tratamientos	Rendimiento comercial (tm/ha)
T <sub>6</sub> (50x35)	17.37 a <sup>1</sup>
T <sub>3</sub> (60x40)	15.23 ab
T <sub>4</sub> (60x35)	13.99 bc
T <sub>5</sub> (50x40)	13.68 bc
T <sub>2</sub> (70x35)	13.15 bc
T <sub>1</sub> (70x40) testigo	11.87 c

<sup>1</sup> Tratamientos seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales, según la prueba Duncan al 5%.

- 3.- Para la variable de peso por pella, el tratamiento 3 (60x40cm) y 1 (70x40cm) fueron los que presentaron el mejor peso con 445.6 y 435.6 gramos por pella respectivamente, pero sin presentar diferencias significativas con los tratamientos 2 (70x35) y T<sub>6</sub> (50x35). Los tratamientos con menor peso por pella fueron el T<sub>4</sub> y T<sub>5</sub>. Esto sugiere que a menor densidad se obtiene mejores pellas en lo que se refiere a peso (cuadro 4).

**Cuadro 4.** Peso por pella del cultivo de brócoli en La Esperanza, Intibucá, 2000.

<b>Tratamientos</b>	<b>Diámetro de tallo (g)</b>
T <sub>3</sub> (60x40)	445.6 a <sup>1</sup>
T <sub>1</sub> (70x40) testigo	435.6 a
T <sub>2</sub> (70x35)	420.0 ab
T <sub>6</sub> (50x35)	408.9 ab
T <sub>4</sub> (60x35)	380.4 b
T <sub>5</sub> (50x40)	373.8 b

<sup>1</sup> Tratamientos seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales, según la prueba Duncan al 5%.

4. En cuanto al diámetro de inflorescencia, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos; el T<sub>3</sub> (60x40cm) presentó mayor diámetro con 14.2 cm y el menor fue de 13.4 cm del T<sub>4</sub> (cuadro 5).

**Cuadro 5.** Diámetro de inflorescencias en el cultivo de brócoli. La Esperanza, Intibucá, 2000.

<b>Tratamientos</b>	<b>Diámetro de inflorescencia</b>
T <sub>3</sub> (60x40)	14.2 a <sup>1</sup>
T <sub>6</sub> (50x35)	13.9 a
T <sub>2</sub> (70x35)	13.7 a
T <sub>1</sub> (70x40) testigo	13.7 a
T <sub>5</sub> (50x40)	13.5 a
T <sub>4</sub> (60x35)	13.4 a

<sup>1</sup> Tratamientos seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales, según la prueba Duncan al 5%.

5. En el diámetro de fuste, el T<sub>3</sub> (60x40cm) presentó el mayor diámetro con 4.1 cm, pero sin presentar diferencias estadísticas con T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub>. El que menor diámetro presentó fue el T<sub>5</sub>, con 3.6 cm (cuadro 6).

**Cuadro 6.** Diámetro de fuste de brócoli en La Esperanza, Intibucá, 2000.

<b>Tratamientos</b>	<b>Diámetro de tallo (cm)</b>
T <sub>3</sub> (60x40)	4.1 a <sup>1</sup>
T <sub>1</sub> (70x40) testigo	4.0 ab
T <sub>2</sub> (70x35)	3.9 abc
T <sub>4</sub> (60x35)	3.8 bc
T <sub>6</sub> (50x35)	3.7 bc
T <sub>5</sub> (50x40)	3.6 c

<sup>1</sup> Tratamientos seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales, según la prueba Duncan al 5%.

6. La altura influye en el grado de acame en períodos o zonas de vientos fuertes, como lo muestra el cuadro 6, donde el T<sub>6</sub> fue el que obtuvo la mayor altura con 67.8 cm, pero sin presentar diferencias estadísticas con los otros tratamientos, a excepción del T<sub>1</sub> (cuadro 7).

**Cuadro 7.** Altura de planta de brócoli en La Esperanza, Intibucá, 2000.

<b>Tratamientos</b>	<b>Altura (cm)</b>
T <sub>6</sub> (50x35)	67.8 a <sup>1</sup>
T <sub>4</sub> (60x35)	66.9 ab
T <sub>3</sub> (60x40)	66.3 ab
T <sub>2</sub> (70x35)	65.4 ab
T <sub>5</sub> (50x40)	64.3 ab
T <sub>1</sub> (70x40) testigo	62.4 b

<sup>1</sup> Tratamientos seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales, según la prueba Duncan al 5%.

**Conclusiones:**

- La densidad 50x35cm con 57,143 plantas/ha obtuvo los mayores rendimientos comerciales, superando al testigo (70x40cm) con 35,714 plantas/ha, por lo que se recomendará a los productores de la zona.
- Las siembras con densidades menores obtienen inflorescencias con mayor peso.
- Las densidades mayores al testigo no afectaron la calidad del producto final.

**Recomendación:**

- Hacer lotes de validación en las diferentes zonas de La Esperanza y hacer esta misma investigación en otras zonas de Honduras.

**Evaluación de tres dosis de bocashi en el cultivo de lechuga tipo romana en La Esperanza, Honduras, 2000. PDAE 17-00.**

Rynaldo Díaz y Arturo Suárez  
*Departamento de Agronomía*

**Resumen:** Tres dosis de bocashi (454, 227 y 113.5 gramos/planta) fueron evaluadas en el cultivo de lechuga tipo romana, variedad Parris Island, en una parcela demostrativa de hortalizas orgánicas.

No se encontraron diferencias significativas entre las dosis de bocashi evaluadas en cuanto al peso por planta, rendimiento total, rendimiento comercial, tamaño comercial y % de lechugas enfermas, pero de los resultados obtenidos la dosis de 13,636 kg/ha de bocashi (227 g/planta) presentó el mayor peso por planta (550.0 g/planta) de lechuga, el mejor rendimiento total (37,875 kg/ha) de lechugas y el mayor rendimiento comercial de (21,778 kg/ha) de lechugas. El tamaño promedio de las lechugas estuvo en el valor medio (25.02 cm) del rango de calidad aceptable en el mercado, o sea, entre 20 y 30 cm de tamaño. Este tratamiento presentó el menor porcentaje de pérdida por lechugas enfermas (42.0%), comparado con las otras dosis y con el testigo (46.5%). Este tratamiento presenta un ingreso neto de Lps. 49,915.00/ha, con Lps. 7068.00 por encima del ingreso neto promedio de plantaciones comerciales Lps. 42,847.00/ha)

**Introducción:** La producción de hortalizas bajo el sistema de agricultura orgánica está creciendo cada día más a nivel mundial. Siendo las hortalizas un rubro de explotación intensiva y de ciclo corto, utilizando híbridos con altos requerimientos nutricionales y susceptibles a muchas plagas y enfermedades existentes, el uso de los agroquímicos se ha intensificado con el consecuente problema de residualidad de productos tóxicos que afectan la salud, tanto del productor como del consumidor final; además, deterioran al ambiente.

La palabra bocashi es un término del idioma japonés que significa abono fermentado; da una idea clara de la importancia de la participación de los microorganismos eficientes nativos del suelo, en la transformación de las materias primas para producir abonos orgánicos. El uso de los microorganismos en todos los procesos de transformación es una característica de la agricultura orgánica oriental (Sasaki, 1994). Los materiales usados para la elaboración del bocashi en La Esperanza son:

- 1- 10 qq de tierra
- 2- 10 qq de gallinaza
- 3- 10 qq de pasto seco picado
- 4- 0.5 qq de salvado de trigo
- 5- 0.5 qq de cal agrícola
- 6- 1 lb de levadura.
- 7- 2 gl de una mezcla de 4 panelas de dulce y agua.

**Preparación:** Se mezclan todos los ingredientes en seco y al final en una última volteada de toda la masa mezclada se agrega el agua hasta conseguir la humedad adecuada (según la prueba del puñado), la cual consiste en tomar con la mano una cantidad de la mezcla y apretarla, de la cual no deberán salir gotas de agua entre los dedos, pero sí deberá formar un terrón quebradizo en la

mano (Restrepo, 1994). Durante los primeros días, la temperatura del abono tiende a subir a más de 80<sup>o</sup> C, lo cual no se debe permitir. El control se debe hacer con un total de dos mezclas de todo el montón durante el día (una vez en la mañana y otra en la tarde); lo que permite darle una mayor aereación al abono. También, otra buena práctica para acelerar el proceso final de la fermentación es ir rebajando gradualmente la altura del montón a partir del tercer día, hasta lograr más o menos una altura de 20 centímetros al octavo día. De aquí en adelante la temperatura del abono comienza a estabilizarse, siendo necesario revolverlo solamente una vez al día. Entre los 12 y los 15 días el abono orgánico fermentado ya ha logrado su maduración (Restrepo, 1994).

Actualmente, existe poca información sobre las dosis de bocashi adecuadas para cultivos hortícolas, teniendo en cuenta sus necesidades nutricionales.

El objetivo de este trabajo es verificar estos aspectos para poder brindar recomendaciones precisas que beneficien a los productores de lechuga.

**Materiales y métodos:** El experimento se estableció en la Estación Experimental Santa Catarina de La Esperanza (Intibucá), ubicada a una altura de 1680 msnm con una temperatura promedio máxima de 21.8<sup>o</sup> C y mínima de 12.9<sup>o</sup> C. La humedad relativa máxima fue de 94.9 y la mínima de 52.9; la precipitación máxima fue de 260 mm y la mínima de 0 mm durante el período en que se realizó el ensayo.

**Cuadro 1.** Tres dosis de bocashi utilizadas en lechuga tipo romana var. Parris Island en La Esperanza, Honduras 2000.

Tratamientos	Cantidad (g/planta)	Bocashi (kg/ha)	N (kg/ha)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	K <sub>2</sub> O (kg/ha)
Control	0	0	0	0	0
T2	454	27 272	192	192	173
T3	227	13 636	96	96	87
T4	113.5	6 818	48	48	43

- Composición del bocashi elaborado en La Esperanza:

N – 0.656 %  
P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0.657 %  
K<sub>2</sub>O – 0.592 %

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones. La parcela experimental consistió en un área de 14 m<sup>2</sup> con 72 plantas, se tomó toda la parcela experimental como parcela útil. Las plántulas se obtuvieron de semilleros hechos en bandeja de 200 celdas, utilizando como sustrato tierra de bosque en un 80% y bocashi en un 20%. Las plantas fueron trasplantadas el 11 de julio del 2000, en camas de 0.3 m de alto, 1 m de ancho y 0.4 m entre cama (tres surcos por cama). El distanciamiento fue 0.4 m entre planta y 0.4 m entre hilera, con una densidad de 53 250 plantas/ha.

Antes del trasplante se hizo un análisis de suelo del lote experimental (cuadro 2).

**Cuadro 2.** Análisis de suelo del lote experimental, La Esperanza, Honduras, 2000.

Fecha	pH	MO (%)	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)
28/03/00	6.8	5.41	0.204	145	575

Se utilizó riego por aspersión (2 veces/semana) cuando fue necesario.

Se fertilizó con bocashi, el 50% después del trasplante y el otro 50% 38 días después del trasplante.

Para el control de enfermedades, principalmente *Erwinia*, se usó Phyton 24 SC (sulfato de cobre penta-hidratado) en dosis de 1.25 cc/litro de agua. Para el control de plagas, principalmente *Diabrotica* y pulgones, se utilizó chile picante (0.125 litros/galón de agua) de una solución a base de 1 libra de chile molido en un galón de agua.

La cosecha de todos los tratamientos se realizó a los 52 y 56 días después del trasplante. Las variables evaluadas fueron:

1. Rendimiento total (kg/ha)
2. Rendimiento commercial (kg/ha)
3. Peso por planta (g)
4. Altura (cm)
5. Daños de enfermedades (%)
6. Análisis foliar
7. Análisis económico (Lps).

Los criterios para determinar calidad comercial de lechuga tipo romana se establecieron en base a los estándares que maneja el Proyecto Demostrativo Agrícola La Esperanza (PDAE-FHIA) tomando en cuenta los siguientes parámetros:

1. Lechugas sin hojas envolventes sueltas y sucias
2. Altura mayor de 20 cm
3. Coloración verde oscuro
4. Libre de daños físicos
5. Libre de plagas y enfermedades.

**Resultados y discusión:** La primera cosecha se inició a los 52 y 56 días después del trasplante. En promedio, en la primera cosecha se obtuvo el 75% de las lechugas de cada tratamiento y en la segunda cosecha el 25% restante.

No existieron diferencias significativas entre las tres dosis de bocashi para ninguna de las variables evaluadas. Los pesos por planta promediaron 538.4 g; los rendimientos totales promediaron 36,037 kg/ha; el rendimiento comercial promedió 19,044 kg/ha. El tamaño fue de 24.77 cm en promedio y el porcentaje de enfermedades promedió 47.5% (cuadro 3).

No existieron diferencias significativas en la concentración de nutrientes en las hojas. En cuanto a nitrógeno, los valores fueron bajos en todos los tratamientos; los valores para fósforo fueron normales en los tratamientos con más bocashi y los valores para potasio fueron normales en comparación a los requerimientos de la lechuga, probablemente debido a que el bocashi, por el ciclo corto del cultivo, no liberó los nutrientes necesarios para la planta. Además, los nutrientes

presentes no son disponibles inmediatamente y necesitan más tiempo para mineralizarse. Un cultivo de ciclo corto no es capaz de demostrar el contenido de nutrientes de un suelo (cuadro 4).

La alta incidencia de *Erwinia* sp. y *Alternaria* sp. se debió probablemente a la densidad de siembra alta y al sistema de riego por aspersión, que aumenta la incidencia de enfermedades, principalmente bacterias (Davis *et al.* 1997).

**Cuadro 3.** Evaluación de peso/planta, rendimiento total, porcentaje de plantas enfermas, rendimiento comercial y tamaño de lechuga, utilizando 3 dosis de bocashi en el cultivo de lechuga romana var. Parris Island, en La Esperanza, Honduras, 2000.

Tratamiento	Peso/planta (g)	Rendimiento (kg/ha)	Rend.comercial (kg/ha)	Tamaño (cm)	Enfermedades (%)
0	526.75	33 500	18 379	24.10	46.47
Bocashi 454 g	547.00	35 771	18 064	25.67	49.65
Bocashi 227 g	550.00	37 875	21 778	25.02	42.00
Bocashi 113.5 g	530.75	37 000	17 953	23.52	52.02
Promedio	538.43	36 037	19 044	24.57	47.53
c.v.	15.58	19.90	36.26	8.92	31.00

**Cuadro 4.** Efecto de la aplicación de 3 dosis de bocashi en la concentración de nutrientes en las hojas de lechuga tipo romana var. Parris island, en La Esperanza Honduras, 2000.

Tratamiento	N	P	K	Ca	Mg
	% de materia seca				
0	2.583	0.3720	8.938	1.288	0.3600
Bocashi 16 onz	2.695	0.4012	8.600	1.235	0.3550
Bocashi 8 onz	2.625	0.4295	8.362	1.282	0.3425
Bocashi 4 onz	2.543	0.3952	8.938	1.205	0.3650
c.v.	5.462	10.20	6.423	15.182	8.039

Se obtuvo una rentabilidad de un 14 % más en el lote orgánico, en comparación a un lote convencional, debido principalmente a la mayor densidad de plantas que se sembraron en el sistema de producción orgánica.

Para estimar los costos, se tomó como base la fertilización usada en la parcela orgánica (227 g de bocashi por planta), ver cuadro 4.

**Cuadro 4.** Análisis económico de la producción de lechuga tipo romana var. Parris Island, en La Esperanza Honduras, 2000.

<b>Sistema de producción orgánica</b>	<b>Sistema de producción convencional</b>
Costo total: Lps. 20 642.00/ha	Costo total: Lps. 19 653.00/ha
Rendimiento: 53 250 unidades/ha Asumiendo la pérdida del 47% por daño de enfermedad.	Rendimiento: 35 714 unidades/ha Asumiendo 30% de pérdidas por daño de gallina ciega.
Ingreso total: 28 223 x Lps.2.50= Lps.70 553	Ingreso total: 25000 x Lps.2.50 = Lps.62 500
Ingreso neto: Lps. 49 915	Ingreso neto: Lps. 42 847
En el caso de ser una parcela nueva, los costos de producción se incrementarían aproximadamente en un 60%.	La distancia de siembra es de 0.4 m entre planta y 0.7 m entre surcos para una población aproximada de 35 714 plantas/ha.

Se tomó como base que la lechuga romana se vende por unidad y no por libra.

**Conclusión:** No hubo efecto del bocashi sobre los rendimientos y calidad de la lechuga tipo romana, debido probablemente al ciclo corto del cultivo.

**Recomendación:** Repetir este experimento en otro suelo que no haya tenido el manejo de la parcela orgánica, con un cultivo de ciclo más largo, para poder determinar a qué momento los nutrientes del bocashi están disponibles para las plantas; también incluir un tratamiento con una fertilización convencional, para poder establecer comparaciones.

#### **Literatura citada:**

- Davis R. M.; K. V. Subbarao; R. N. Raid; E. A. Kurtz. 1997. Compendium of lettuce diseases. A.P.S- PRESS. 31-32 pp.
- Restrepo J. 1994. Abonos orgánicos fermentados, experiencias de agricultores en Centroamérica y Brasil. O.I.T.-C.E.D.E.C.O., Costa Rica. 23-27 pp.
- Sasaki, S. 1997. Apuntes de los cuadernos de los Voluntarios Japoneses sobre la agricultura orgánica. Proyecto de Agricultura Orgánica. U.C.R.- J.O.C.V. Costa Rica. 27 pp.

## Evaluación de la capacidad reproductiva de hembras adultas de *Phyllophaga obsoleta* Blanchard, capturadas con trampas de luz en La Esperanza, Honduras. PDAE2000-08

L. A. Vásquez

Departamento de Protección Vegetal

**Introducción:** La gallina ciega es una de las plagas del suelo más importantes de Centro América (Andrews y Quezada 1989). El género *Phyllophaga* Harris, es probablemente el más abundante y el que agrupa las especies de gallina ciega de mayor importancia económica (King y Saunders 1984; Schmutterer *et al.* 1990; King 1996). Más de 100 especies de *Phyllophaga* han sido reportadas para Centro América (Moron 1996); sin embargo, King y Saunders (1984) y Ayala y Monterroso (1998) destacan a *P. elenans* (Saylor), *P. menetriesi* (Blanchard), *P. obsoleta* (Blanchard), *P. hondura* (Saylor), *P. parvestis* (Bates) y otras 12 especies como las más comunes y perjudiciales del área centroamericana. Entre las especies que han sido reportadas en Honduras se incluyen *P. elenans*, *P. sanjosicola* Saylor, *P. valeriana* Saylor, *P. menetriesi*, *P. dasypoda* Bates, *P. parvisetis* Bates, *P. obsoleta* Blanchard, *P. vetula* (Horn), *P. lalanza* Saylor, *P. (Chlaenobia) tumulosa* (Bates) y *P. hondura* Saylor (King y Saunders 1984, King 1996, Lastres 1996, Moron 1997, Vásquez y Toledo 1998). En La Esperanza, *P. obsoleta* fue identificada como la especie dominante (77% de todas especies capturadas) en monitoreos conducidos utilizando trampas de luz durante el período de lluvias de 1998 (Vásquez y Toledo 1998). La importancia económica de *P. obsoleta* fue corroborada un año después, con recolecciones hechas en el suelo semanas antes de comenzar el período de lluvias de 1999. En este nuevo estudio se recolectaron del suelo 517 adultos en las mismas localidades y ambientes ecológicos que se utilizaron en 1998 para hacer los monitoreos con trampas de luz. Los resultados indicaron que 95% de las gallinas ciegas que se encontraron en el suelo y por tanto causando daños a los cultivos, eran *P. obsoleta* (Vásquez 1999). Fue durante se condujeron estas investigaciones que se observó lo que diera origen a este nuevo estudio, y es la gran diferencia que existe entre la apariencia grávida de las hembras vírgenes que se encuentran en el suelo antes de eclosionar con las lluvias y la de las hembras que se recolectan con trampas de luz.

Las trampas de luz se pueden utilizar como un componente de monitoreo de adultos de gallina ciega (Ayala y Monterroso 1998), debido a la poderosa fototaxia positiva que tienen estos insectos durante la noche en la época de reproducción. Es tan impresionante el número de gallinas ciegas que se agrupan alrededor de cualquier fuente de luz, que hay quienes han considerado la posibilidad de utilizar las trampas de luz como un componente de control (Hernández y Monterroso 1990, Badilla 1994, Badilla *et al.* 1999, Coto 2000, Rodríguez 2000). Tal es el caso de proyectos de desarrollo, que han montado iniciativas donde se ha incentivado económicamente a los agricultores pagándoles por cada adulto de gallina ciega capturado con trampas de luz en zonas de cultivos de altura de Guatemala, para de esta forma reducir el daño que la plaga pueda ocasionar a los cultivos (USAID/PROEXAG, comienzo de la década de los 90's, D. T. Krigsvold, comunicación personal). Resulta lógico pensar que el capturar masivamente adultos con trampas de luz, puede reducir el impacto que la plaga pueda tener sobre los cultivos (Badilla *et al.* 1999). Sin embargo, nadie a nuestro conocimiento ha estudiado en qué medida las hembras capturadas por este medio han o no ovipositado en el campo. En tal caso, ningún tipo de control se podría obtener si se capturan hembras que en su mayoría ya han

ovipositado. En consecuencia, el objetivo de este estudio es determinar la capacidad reproductiva de hembras adultas de *P. obsoleta* capturadas con trampas de luz en La Esperanza, Honduras.

## **Materiales y métodos**

*Toma de muestras:* Durante el mes de mayo y junio del 2000 se hicieron recolecciones semanales de adultos de gallina ciega listos para emerger del suelo, antes del período de lluvias. Para este fin, se seleccionaron 3 localidades distintas en La Esperanza: El Pelón, Buena Vista y Santa Catarina. Estas localidades se encuentran a 1900, 1900 y 1680 m.s.n.m, respectivamente. Las tres localidades son de vocación hortícola y forestal. Para los muestreos se seleccionaron 3 sitios ecológicos: bosque, tierras incultas y cultivadas. Para cada sitio de muestreo, se seleccionaron al azar 5 lugares y en cada lugar se hizo un agujero de 1 x 1 x 0.2 m de profundidad. Luego se procedió a tamizar y recolectar todos los adultos de gallina ciega de cada agujero. Para cada muestra se registró la localidad, la fecha, y el número de adultos recolectados por muestra. En el caso de terrenos cultivados y de tierras incultas se registró además el cultivo y el cultivo del mismo sitio (si hubo) del año anterior. Las muestras fueron registradas, identificadas hasta especie y preservadas en alcohol al 70%. En el laboratorio los adultos fueron luego contados y clasificados por sexo. Una vez clasificados, las hembras fueron disectadas contando el número de huevos presentes en el abdomen. En este estudio se utilizó además la genitalia de los machos para su identificación hasta especie. Después de las primeras lluvias de mayo y junio se colocaron trampas de luz, según el procedimiento de Manabe (1992), en las mismas localidades donde se hicieron las recolecciones de larvas y se evaluó, tal y como se hizo con los adultos recolectados del suelo, la especie, el sexo y el número de huevos en el abdomen de las hembras capturadas.

*Análisis:* Para el análisis se diferenció entre las hembras con y sin huevos que fueron recolectadas del suelo. Esto se hizo asumiendo que las hembras que están sin huevos en el suelo no han alcanzado su madurez reproductiva. Para este estudio se asumió además que todas las hembras capturadas en trampas de luz ya han alcanzado su madurez reproductiva.

**Resultados y discusión:** De las muestras de suelo se recolectaron un total de 1300 *P. obsoleta* adultos, de los cuales aproximadamente el 47% fueron hembras. La mayoría de las hembras colectadas del suelo (60%) contenían huevos en su abdomen y por lo tanto habían comenzado con su madurez sexual. Es importante mencionar que al escarbar el suelo estamos adelantando un proceso natural de eclosión por lo que asumimos que muchas de las hembras colectadas en el suelo no habían alcanzado su madurez sexual y por lo tanto no tenían todavía el máximo de huevos que pudieran tener en su abdomen. Es desconocido, sin embargo, si todas o la mayoría de las hembras abandonan el suelo cuando ya han completado en el abdomen el total de huevos que han de ovipositar en los próximos días, lo cual puede constituirse en un buen tema de estudio para el próximo ciclo de investigación. El promedio de huevos recolectados por cada hembra adulta fue de 13.90 para las hembras que habían comenzado con su madurez sexual y de 8.34 para todas las hembras encontradas (cuadro 1). El número de huevos encontrado por hembra en el suelo varió de 0 a 67. Este rango señala el potencial de oviposición que tienen las hembras de *P. obsoleta* y sugiere que el promedio obtenido de 13.90 huevos/hembra podría ser mucho más alto si la captura se efectuara en el momento en que las hembras eclosionan naturalmente.

Con las trampas de luz se recolectaron un total de 456 *P. obsoleta*, de las cuales el 46% resultaron ser hembras. El 27% de las hembras capturadas contenían huevos en su abdomen lo cual contrasta con el 60% (más del doble) de hembras grávidas que se encontraron en el suelo en las mismas localidades. El número de huevos en las hembras colectadas en trampas de luz varió de 0 a 37. La prueba t para el intervalo de confianza ( $\alpha = 0.95$ ) de la media de la población de huevos por hembra en trampas de luz ( $2.09 \pm 4.82$ ,  $n = 196$ ), indica que el número de huevos por hembra colectada con trampas de luz fue estadísticamente menor. En otras palabras, en las hembras capturadas con trampas de luz se encontraron estadísticamente casi 7 veces menos huevos que en el caso de las hembras grávidas colectadas en el suelo (cuadro 1). Lo mismo se sostiene para el promedio de huevos encontrado en solo hembras grávidas capturadas en trampas de luz ( $5.86 \pm 6.57$ ,  $n = 72$ ), el cual fue un poco más que dos veces menor que el de las hembras recolectadas del suelo.

**Cuadro 1.** Promedio de huevos por hembra adulta colectada en el suelo y en trampas de luz en tres localidades distintas de La Esperanza, Honduras. Mayo y junio del 2000.

Origen de la muestra	n	%	Promedio ( $\pm$ DS) de huevos/hembra <sup>1</sup>		Relativo <sup>2</sup>
Colectadas en el suelo	612	100	8.34	$\pm 8.84$	1.66
Hembras con huevos	367	60	13.90	$\pm 9.22$ a	Max.
Hembras sin huevos	245	40	0.00	$\pm 0.00$	---
Colectadas en trampas de luz	196	100	2.09	$\pm 4.82$ b	6.65
Hembras con huevos	72	27	5.68	$\pm 6.57$ c	2.44
Hembras sin huevos	124	63	0.00	$\pm 0.00$	---

<sup>1</sup> Medias seguidas con la misma letra no son estadísticamente diferentes.

<sup>2</sup> Relativo al promedio máximo de huevos encontrado por hembra.

Los resultados indican que tanto el número de hembras grávidas como el número promedio de huevos por hembra grávida capturada con trampas de luz, es menor a el número de hembras grávidas o el número promedio de huevos por hembras grávida que aún no han eclosionado del suelo. Esto indica que las hembras de *P. obsoleta* han tenido bastante tiempo para aparearse y ovipositar en el campo antes de ser atraídas o capturadas por trampas de luz, lo que reduce considerablemente el potencial de control que sobre esta plaga podrían tener estas trampas. Por otro lado, los datos también señalan que tanto hembras apareadas con o sin huevos son susceptibles a ser atraídas y controladas con trampas de luz. En consecuencia, es necesaria más investigación para determinar si el grado de susceptibilidad que las hembras tienen a ser atraídas por fuentes de luz varía de acuerdo a su estado reproductivo (virgen, apareada o que ya ha ovipositado).

## Conclusiones

- El promedio de huevos que tiene una hembra al momento de ser capturada en una trampa de luz, es por lo menos siete veces menor al promedio de huevos que una hembra tiene al momento de eclosionar del suelo.
- Las trampas de luz, tal y como se utilizan hoy en día, no son una alternativa de control mediante trampeo masivo de *P. obsoleta* en La Esperanza, Honduras.

## Literatura Citada:

- Andrews K. L. y J. R. Quezada. 1989. Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura: Estado actual y futuro. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 623 pp.
- Ayala J. E. y L. E. Monterroso 1998. Aspectos básicos sobre la biología de la gallina ciega. Programa Regional de Reforzamiento a la Investigación Agronómica sobre los granos en Centro América, San José, Costa Rica. 31 pp.
- Badilla, F. 1994. Manejo integrado de jobotos *Phyllophaga* spp., en el cultivo de la caña de azúcar en Costa Rica. San José, Costa Rica. DIECA, p. 27 (Mimeografiado).
- Badilla, F. M. Chacón, y C. Sáenz. 1999. Utilización de trampas de luz para la captura de adultos de *Phyllophaga* spp., en caña de azúcar, en Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas, Costa Rica. 51: 59-65.
- Coto D. 2000. Gallinas ciegas como plagas de cultivos anuales y perennes. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) No. 55. Hoja Técnica No. 32.
- Hernández, A. G. y D. Monterroso. 1990. El sistema de alarma, un componente integrado del manejo de plagas. Propuesta para el manejo de *Phyllophaga* spp. Guatemala. TIKALIA, Guatemala 8: 17-28.
- King, A. B. S. y J. L. Saunders. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Administración de Desarrollo Extranjero (ODA). Londres, Inglaterra, 182 pp.
- King, A. B. S. 1996. Biología e identificación de (*Phyllophaga*) de importancia económica en América Central. En: P. J. Shannon y M. Carballo [eds.], Biología y control de *Phyllophaga* spp. CATIE, Informe Técnico No. 277. 132 p.
- Lastres, L. 1996. Incidencia de *Phyllophaga* spp. en Honduras. En: P. J. Shannon y M. Carballo [eds.], Biología y control de *Phyllophaga* spp. CATIE, Informe Técnico No. 277. 132 p.

- Manabe K. 1992. Dinámica poblacional de adultos de gallina ciega, *Phyllophaga* sp. Proyecto Demostrativo Agrícola de La Esperanza (P.D.A.E). Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). La Esperanza, Intibucá, Honduras.
- Moron, M. A., S. R. Hernández y A. C. Ramírez, 1996. El complejo “gallina ciega” (Coleoptera: Melolonthidae) asociado con la caña de azúcar en Nayarit, México. *Folia Entomol.* 98: 1-44.
- Moron M. A. 1997. White grubs (Coleoptera: Melolonthidae: *Phyllophaga* Harris) in Mexico and Central America. A brief review. *Trends in Entomology.* 1: 117-128.
- Rodríguez L. 2000. Evaluación de la eficiencia de trampas artesanales con dos intensidades de luz, en la captura de adultos de *Phyllophaga* spp. Tesis de Ingeniería, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano. 39 pp.
- Schmutterer, H., R. R. Cruz y J. Cicero. 1990. Plagas de las plantas cultivadas en el Caribe con consideración particular en la República Dominicana. Eschborn, (GTZ) República Federal Alemana. 640 pp.
- Vásquez L., M. Toledo. 1998. Descripción de las especies de gallina ciega adultas capturadas con trampas de luz durante el período de lluvias del año 1988 en La Esperanza, Honduras. Informe Técnico Anual, PDAE. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, FHIA.
- Vásquez L. 1999. Descripción de las especies de gallina ciega adultas capturadas en el suelo antes del período de lluvias del año 1999 en La Esperanza, Honduras. Informe Técnico Anual, PDAE. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, FHIA.