



FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA

PROYECTO DEMOSTRATIVO
DE AGRICULTURA
LA ESPERANZA
-PDAE-



INFORME TECNICO 1999
ENERO 2000

CONTENIDO

	Página
Introducción	1
Efecto de mantener el suelo libre de cobertura vegetal durante la etapa de oviposición de los adultos de <i>Phyllophaga</i> spp. sobre la población de larvas de este insecto. PDAE 99-01	4
Descripción de las especies de GALLINA CIEGA adultas capturadas en el suelo antes del período de lluvias del año 1999 en La Esperanza, Honduras. PDAE99-10	12
Evaluación de cuatro variedades de lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) en diferentes épocas del año en La Esperanza, Honduras, 1999. PDAE 98-10	18
Evaluación de cinco variedades de zanahoria (<i>Daucus carota</i>) en cuatro épocas del año en La Esperanza, Honduras, 1999. PDAE 98-11	24
El efecto de fechas de siembra en la producción y desarrollo de estolones en fresa (variedad Chandler) en La Esperanza, Honduras. 1999.	28

PROYECTO DEMOSTRATIVO DE AGRICULTURA LA ESPERANZA

Las actividades ejecutadas por el PDAE durante 1999 (cuadro 1), ejecutadas principalmente para cumplir los objetivos del PDAE de fomentar cultivos no tradicionales para exportación o sustitución de importaciones en la zona de La Esperanza, incluyeron la asistencia técnica a 524 productores de 9 cultivos principalmente en un área de 104.84 ha (146.78 mz) que a la fecha les han generado ingresos por la cantidad de Lps. 1,513,170.80.

Además mediante la realización de 16 cursos, 41 charlas y 14 días de campo se logró capacitar a 1851 personas.

ASISTENCIA TÉCNICA

A. Número de productores asistidos

Del total de productores (524) asistidos en 1999 existen 23 grupos campesinos y 65 mujeres que pertenecen a los municipios de La Esperanza, Intibucá y Yamaranguila.

B. Area asistida

El área total asistida técnicamente fue de 146.78 mz de las cuales el 51.50% (75.6 mz) corresponden al cultivo de la manzana; 9.34% (13.72) a la fresa; 7.49% (11 mz) al durazno; 2.38% (3.5 mz) a mora y el 29.29% corresponde a la producción de hortalizas (brócoli, coliflor, lechuga, zanahoria y remolacha).

C. Capacitación

Se impartieron 16 cursos distribuidos así: En manzano (6); durazno (5); fresa (1) y 4 cursos en las diferentes hortalizas, como: coliflor, lechuga, zanahoria y remolacha capacitándose un total de 1851 personas.

En coordinación con la Gerencia de Comunicaciones y ADIVEPAH se impartieron 8 cursos sobre Manejo Seguro de Plaguicidas capacitando un total de 174 productores para un total general de 2,025 personas capacitada en los municipios de Intibucá, La Esperanza y Yamaranguila.

D. Publicaciones

Se publicó el Manual para la Producción de Fresa en Honduras.

E. Investigación

Se iniciaron 15 ensayos de los cuales 11 están concluidos (cuadro 2).

F. Comercialización

Durante 1999 se realizaron 123 giras de mercadeo a San Pedro Sula transportándose 383,934 libras de hortalizas y frutas, obteniendo los productores ingresos de Lps. 1,513,170.80.

Cuadro 1. Actividades ejecutadas de enero a diciembre de 1999 por el Proyecto Demostrativo de Agricultura La Esperanza (PDAE).

CULTIVO	Area (mz)	Productores	Visitas	Lotes Demostrativos	Ensayos	Publicaciones	Cursos	Charlas	Productores capacitados	Días de campo	Giras de mercadeo	Capacitación de técnicos
Manzana	75.60	205	337	-	2	-	6	4	346	7	-	-
Durazno	11.00	17	109	1	-	-	5	1	153	7	-	-
Coliflor	8.75	50	418	2	1	-	1	8	254	-	-	-
Fresa	13.72	13	116	-	6	-	1	2	99	-	-	-
Brócoli	11.15	74	456	1	1	1	-	8	267	-	-	-
Lechuga	10.31	61	462	4	1	-	1	6	250	-	-	-
Zanahoria	8.23	51	366	5	1	-	1	6	237	-	-	-
Remolacha	4.52	43	250	-	1	-	1	3	142	-	-	-
Frambuesa	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Mora	3.50	10	81	-	2	-	-	3	103	-	-	-
TOTAL	146.78	524¹	2595	14	15	1	16	41	1851²	14	-	-

¹ De este total de productores algunos explotan hasta 3 cultivos.

² No se incluyen las 174 personas capacitadas por parte de ADIVEPAH.

Cuadro 2. Ensayos concluidos en 1999

Código	Título
PDAE 94-03	Variedades de mora
PDAE 96-03	Epoca de siembra de fresa
PDAE 98-05	Varietal por época de siembra en brócoli
PDAE 98-06	Varietal por época de siembra en coliflor
PDAE 98-10	Varietal por época de siembra en lechuga
PDAE 98-11	Varietal por época de siembra en zanahoria
PDAE 98-12	Control de gallina ciega en fresa
PDAE 98-13	Varietal de mora
PDAE 99-01	Efecto de mantener el suelo libre de cobertura vegetal durante la etapa de oviposición de adultos de gallina ciega sobre la población de larvas de este insecto.
PDAE 99-02	Uso de cobertores para la producción de fresa en época lluviosa
PDAE 99-06	Varietal por época de siembra en remolacha

Efecto de mantener el suelo libre de cobertura vegetal durante la etapa de oviposición de los adultos de *Phyllophaga* spp. sobre la población de larvas de este insecto. ¹ PDAE 99-01

Milton Toledo

Proyecto Demostrativo de Agricultura La Esperanza.

Franklin Amaya

Practicante de la Carrera de Ingeniería Agronómica, Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico (CURLA)

Resumen: Este trabajo se llevó a cabo entre abril y agosto de 1999 en la ciudad de La Esperanza, Intibucá, Honduras. El estudio consistió en comparar el número de larvas de *Phyllophaga* spp. presentes en 10 parcelas mantenidas con malezas contra 10 parcelas mantenidas libres de vegetación durante la época de oviposición (mediados de abril a mediados de julio). Para estimar la población de larvas se hicieron 27 muestreos al suelo en cada parcela de 900 m². Los muestreos se distribuyeron uniformemente por toda la parcela. Cada muestreo consistía en escarbar un cubo de suelo de 0.5 m x 0.5 m en área y 0.2 m de profundidad donde minuciosamente se buscaban las larvas. Los muestreos se iniciaron el 20 de agosto, un mes después de concluida la actividad de los adultos en la zona.

En 9 de las 10 repeticiones, las parcelas sin malezas presentaron en promedio 79 % menos larvas que las parcelas enmalezadas; 19 larvas/m² en las parcelas sin malezas, y 79.5 larvas/m² en las enmalezadas. Al comparar el número de larvas entre las parcelas con suelo franco-arcilloso y las parcelas con suelo arcilloso, se encontró un mayor número de larvas, especialmente del primer instar, en los suelos franco-arcillosos. No se encontró relación entre el porcentaje de malezas predominante en cada punto muestreado, gramíneas u hoja ancha, y el número de larvas encontradas. Adicionalmente se encontró que un 0.2 % de las larvas encontradas en los muestreos presentaban síntomas de daño por hongos entomopatógenos, y un 0.6 % parasitadas por larvas de un insecto parasitoide no determinado.

Introducción: Las larvas de *Phyllophaga* spp. a través de los años se han convertido en una de las plagas edafícolas de mayor interés en la zona de La Esperanza, ya que ocasiona daños importantes en cultivos de sistemas radicales pequeños como la fresa y la mayoría de hortalizas de altura. Gracias a los estudios hechos por Komatsu (1988) y Manabe (1992) se conoce que en La Esperanza la “gallina ciega” tiene un ciclo de vida bien definido. Con el inicio de las lluvias (finales de abril) las poblaciones de adultos emergen del suelo manteniéndose activos hasta mediados del mes de julio. Durante este tiempo las hembras depositan sus huevos dentro del suelo. De los huevos emergen pequeñas larvas (primer instar) que a medida que pasa el tiempo se convierten en larvas de segundo (medianas) y tercer instar (las más grandes).

Las larvas se alimentan de materia orgánica y raíces de plantas siendo los instares segundo y tercero los más voraces. En La Esperanza el mayor daño se presenta desde inicios de julio, cuando muchas de las larvas están en su mayor desarrollo, hasta octubre o noviembre. Aquí las larvas se profundizan en el suelo y se quedan en reposo hasta llegar el mes de enero cuando cambian al

¹ Agradecimiento: A Fredi Maradiaga Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA) por sus valiosas ideas en cuanto al método de muestreo y análisis estadístico. A Luis Vásquez (FHIA) por sus puntos de vista en cuanto al método de muestreo. A Julio Escoto (CURLA) por su valioso aporte en el aspecto estadístico de este trabajo.

estado de pupa.

Durante el mes de marzo se convierten en adultos que se mantienen en el suelo hasta que llegan las primeras lluvias del invierno, momento en que emergen para iniciar un nuevo ciclo.

Hasta hoy, el control de este insecto se ha basado únicamente en la adecuada preparación de suelos (volteo con arado para exponer las larvas al efecto de enemigos naturales, seguido por sucesivos pases de rastra que destruyen otra parte de la población) complementado por la aplicación de insecticidas químicos al suelo. Sin embargo, hay indicaciones que en los últimos años la eficiencia del control ha bajado drásticamente. Creemos que esto se debe, además de una reducción de los enemigos naturales, a que el uso frecuente de insecticidas ha inducido resistencia a estos químicos (observación personal; Morón, 1998). Es innegable que en el pasado los químicos han sido de gran ayuda para el control de esta plaga, sin embargo, ya llegamos a una etapa donde medidas de control diferentes a los químicos deben ser desarrolladas. Varias ideas enmarcadas dentro del control cultural se han dado. Una de ellas es la referente al control de malezas presiembrado de las parcelas durante el período en que los adultos de este insecto están activos. La lógica de esta medida nace del conocimiento de que las larvas de *Phyllophaga* spp. necesitan raíces vivas para completar su desarrollo (King, citado por Andrews, 1989; Morón, 1998). Por lo que se supone que las hembras adultas en una forma de perpetuar la especie ovipositan sólo en suelos con cubierta vegetal, ya que así aseguran la adecuada alimentación de su progenie. Aunque algunos estudios ya se han hecho al respecto con resultados alentadores (King, 1984), una evaluación local sería necesaria ya que es conocido que algunos aspectos de comportamiento pueden cambiar de acuerdo a la especie de *Phyllophaga*.

El objetivo de este estudio es determinar el efecto sobre las larvas de *Phyllophaga* spp. de mantener el suelo libre de vegetación durante la etapa de oviposición de este insecto.

Materiales y Métodos: Este estudio se inició a mediados de abril de 1999 y se concluyó a inicios de septiembre del mismo año en la Estación Experimental Santa Catarina en La Esperanza, Intibucá, ubicada entre los 14° 15' latitud norte y 18° 12' longitud oeste a una altura de 1680 msnm. La temperatura promedio anual es de 16 °C, humedad relativa de 70 % y una precipitación anual promedio de 1054 mm.

El estudio consistió en comparar el número de larvas presentes en parcelas mantenidas con malezas y parcelas mantenidas sin malezas durante el período de oviposición de *Phyllophaga* spp. en la zona (mayo, junio y julio). Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con 10 repeticiones por cada tratamiento. Cada parcela (unidad experimental) consistió de un lote de suelo de 900 m² (30 m x 30 m).

Las parcelas libres de malezas fueron desmalezadas manualmente y de forma periódica (una vez por mes) utilizando machete y azadón. Estas parcelas se mantuvieron sin malezas desde mediados de abril a mediados de julio, que es el tiempo en que los adultos se encuentran activos (Komatsu, 1988; Manabe, 1992).

Cada repetición contenía una parcela con malezas y otra sin ellas, ubicadas una junto a la otra. Todas las parcelas se encontraban dentro de la Estación Experimental a una distancia de alrededor de 200 m una de la otra.

Las parcelas estaban ubicadas en terrenos planos o con una leve pendiente. Con suelos bajos en materia orgánica (alrededor del 2%) y con un pH de entre 5 y 5.5. Las parcelas fueron clasificadas de acuerdo al grado de soltura del suelo en arcilloso y franco arcilloso. Esta clasificación se hizo a base de experiencia personal, no por análisis de laboratorio.

están fuera de la curva normal (muchos ceros), se hizo necesario hacer una transformación de los mismos mediante la fórmula: “**Raíz cuadrada (x + 0.5)**” antes de hacer el análisis de variabilidad (Little y Hills).

Resultados: Hubieron diferencias significativas entre las parcelas con maleza y las parcelas sin maleza en el número de larvas encontradas (cuadro 1). En 9 de las 10 repeticiones las parcelas sin malezas presentaron un menor número de larvas equivalente en promedio a un 79 % menos que en las parcelas enmalezadas. La repetición 4 fue la única que presentó un mayor número de larvas en la parcela desmalezada (27.2/m²) en comparación a aquella con malezas (14/m²).

No se encontró diferencias significativas entre repeticiones lo que significa que no hubo relación entre la vegetación adyacente a cada una de las parcelas y el número de larvas encontradas.

Al comparar los tipos de suelo (franco arcilloso y arcilloso), se encontró que existieron diferencias significativas en el número de larvas de primer instar, con un promedio de 4.8 larvas/m² en el suelo arcilloso, y 1.5 larvas/m² en el suelo franco arcilloso (cuadro 2).

No se encontró relación entre el porcentaje de gramíneas u hoja ancha predominante en cada sitio de muestreo y el número de larvas contabilizadas (Coef. Corr.= 0.28).

El porcentaje de larvas encontradas con síntomas de daño por entomopatógenos fue muy bajo. De 2,437 larvas encontradas en la totalidad de los muestreos, solamente 6 presentaron síntoma de daño por hongos (0.2%); mientras que 15 larvas (0.6%) se encontraron parasitadas por otras larvas (especie no determinada).

Cuadro 1. Efecto de cobertura vegetal durante la época de oviposición de *Phyllophaga* spp. sobre poblaciones larvales

Larvas/m ² ¹	Total	Primer instar	Segundo instar	Tercer instar
Con malezas	27.0 a ³	5.5 a	11.6 a	10.0 a
Sin malezas	8.8 b	1.5 b	2.5 b	4.8 b
C.V. ²	28 %	66 %	28 %	34 %

¹ Muestreo a una profundidad de 20 cm

² Los datos fueron transformados mediante “Raíz cuadrada de (x + 0.5)”

³ Valores Duncan

Cuadro 2. El efecto de tipo de suelo en poblaciones de larva de *Phyllophaga* spp.

Larvas/m ² ¹	Total	Primer instar	Segundo instar	Tercer instar
Franco arcilloso	19.6 a ³	4.8 a	7.6 a	7.8 a
Arcilloso	15.6 a	1.5 b	6.2 a	7.2 a
C.V. ²	16 %	47 %	38 %	26 %

¹ Muestreo a una profundidad de 20 cm

² Los datos fueron transformados mediante “Raíz cuadrada de (x + 0.5)”

³ Valores Duncan

Discusión: Si consideramos que la especie predominante en el sitio del estudio es *Phyllophaga obsoleta* (Vásquez y Toledo, 1998) donde el 96% de los insectos capturados en trampas de luz pertenecieron a esta especie, y luego confirmado por la clasificación hecha por el Dr. Luis Vásquez (comunicación personal) a partir de adultos todavía dentro del suelo en lugares aledaños e inmediatamente antes de comenzar este trabajo y en los cuales el 94% de los insectos colectados pertenecían a *Phyllophaga obsoleta*, podemos decir que tanto las larvas encontradas en las parcelas sin malezas como en las enmalezadas en su mayoría pertenecen a una misma especie, lo que nos permite eliminar el error que pudiera existir si se tratara de especies diferentes.

Es evidente, que sí hubo una reducción significativa en la población de larvas por efecto de mantener desmalezado el suelo durante la etapa de oviposición de este insecto. Esta reducción en larvas pudo deberse (King, 1994; Morón, 1998) a una menor oviposición de los adultos en los suelos sin cubierta vegetal, destrucción de huevos por desecación, incremento de la temperatura a niveles no favorables para larvas y huevos o a una menor cantidad y calidad del alimento.

Al respecto, ya se ha mencionado que las larvas de *Phyllophaga* (no se especifica la especie) necesitan de sustancias de raíces vivas para poder pasar de un segundo al tercer instar (King, citado por Andrews, 1989). Carballo (1996) en una revisión bibliográfica sobre el tema cita a Hruska quien a partir de sus estudios considera que las malezas proporcionan un microclima adecuado para la mayor sobrevivencia de huevos, larvas y pupas, ya que el suelo con cobertura vegetal evita que los huevos sean destruidos por desecación y mantiene condiciones de temperatura más favorables para huevos y larvas.

En el caso de la réplica 4, cuya parcela sin maleza presentó un mayor número de larvas en comparación a la parcela enmalezada, nosotros consideramos que pudo deberse a que, a diferencia de todas las demás parcelas, la parcela sin malezas contenía rastrojos de maíz que aunque fueron removidos al momento de la limpieza, las raíces quedaron dentro del suelo y pudieron haber creado una condición favorable para el desarrollo de la larvas. El incremento en la sobrevivencia de “gallina ciega” en campos con rastrojos de maíz ya ha sido observado en otros estudios (Dix, 1998).

A pesar de que la reducción de larvas en las parcelas desmalezadas fue significativa (27/m² con malezas y 8.8/m² sin malezas), consideramos que todavía no es suficiente como para evitar el daño de forma importante a cultivos de reducido sistema radicular como la fresa y otras hortalizas, en los que aún un bajo número de larvas de segundo y tercer instar son suficientes para disminuir considerablemente las plantaciones.

Por ejemplo, en fresa 1.6 larvas/m² bastaron para disminuir el 10% de las plantas en un tiempo que equivale al 30% del tiempo total en que esta plaga causa daños a los cultivos en la zona (Toledo, 1997).

La práctica adicional de una buena preparación de suelos mediante volteo con arado y sucesivos pases de rastra serán necesarios para disminuir aún más la población de larvas.

También queda demostrado el beneficio de los suelos más sueltos en la supervivencia de esta plaga como lo demuestra el hecho de encontrarse un mayor número de larvas principalmente del primer instar en las parcelas con suelos franco arcillosos en comparación a las parcelas con suelo arcilloso.

Esto puede explicar el hecho de porqué algunos cultivos son más atacados que otros. Por ejemplo, en La Esperanza se dice entre los productores que la fresa es preferida por este insecto, haciendo alusión a que los adultos prefieren ovipositar en ella ya que continuamente se observan plantaciones atacadas por un gran número de larvas en comparación a otros cultivos o campos enmalezados. Pero una explicación más lógica es que las condiciones de un adecuado drenaje y mayor soltura del suelo permitido por el método de manejo de la fresa (la fresa se siembra en camas, arriates o eras de hasta 30 cm de altura), permiten la supervivencia y adecuado desarrollo de un alto número de larvas, a diferencia de cultivos como los granos básicos y los mismos campos enmalezados donde el drenaje generalmente es deficiente.

Las prácticas que favorecen el drenaje como el aporque en maíz, favorecen la supervivencia de esta plaga (Carballo, citado por Castro, 1998). King (citado por Carballo, 1996) también encontró mayor número de larvas de *Phyllophaga* spp. (39.5/m²) en maíz sembrado en lomillos (surcos altos) que en suelo sin esta práctica (10.7/m²).

No se encontró evidencia que indique alguna relación entre un tipo determinado de malezas (gramíneas u hoja ancha) y el número de larvas encontrado. Esto a pesar de que King (1994) asoció una mayor infección de larvas con suelos enmalezados con zacates. Aunque se puede suponer que bajo las condiciones de La Esperanza en las que la densidad poblacional de la “gallina ciega” es muy alta, este insecto tiende a distribuirse más uniformemente en las parcelas y en la zona en general por asuntos de competencia.

Otro aspecto interesante es el hecho de encontrar un reducido porcentaje de larvas con síntomas de infección por enfermedad o parasitoides, lo que pudo haber sido motivado por el sobreuso de insecticidas al suelo para el control de éste y otros insectos en la zona que no ha permitido un mayor incremento de las poblaciones de enemigos naturales.

Conclusión: La presencia de cobertura vegetal en el suelo durante la época de oviposición de este insecto provoca una mayor presencia de larvas en el suelo. La infección del suelo por larvas de *Phyllophaga* se presenta independientemente del tipo de vegetación predominante (gramíneas u hoja ancha). Las parcelas con los suelos más sueltos (franco arcilloso), presentan mayor infestación por larvas en comparación a los suelos más compactos (arcillosos).

Recomendaciones: De acuerdo con los resultados de este estudio nosotros consideramos que un adecuado control de la *Phyllophaga* spp. se consigue de la siguiente forma:

- Mantener libres de cubierta vegetal las parcelas a ser sembradas durante los meses de actividad del adulto. En La Esperanza, esto ocurre de finales de abril a mediados de junio. Para esto se puede hacer uso de herbicidas o mediante el volteo del suelo con arado o

manualmente con azadón si la parcela es pequeña. En caso de las parcelas con residuos de plantas de maíz, éstas deben ser removidas con todo y raíz, y puestas fuera de la parcela a sembrar. Nuevos controles de maleza deben ser hechos si éstas comienzan a emerger y si aún hay presencia de adultos de la *Phyllophaga* spp. Esta práctica debe llevarse a cabo por todo el tiempo en que el adulto está activo, por un menor tiempo la efectividad disminuirá, ya que nuevas oviposiciones pueden ser hechas en ese suelo después de ser sembrado. Fuera de la época de actividad del adulto esta práctica no tiene sentido.

- Una vez que ha pasado el tiempo de actividad del adulto se debe proceder a la preparación del suelo mediante el volteo con arado (si éste no fue hecho al inicio), y sucesivos pases de rastra hasta dejar el suelo bien espolvoreado. Esta preparación del suelo es necesaria para reducir aún más el número de larvas presentes.

Como es posible que aún queden unas pocas larvas que eventualmente puedan dañar algunas plantas (esto en el caso de cultivos muy sensibles) es recomendable, si las plantas están recién sembradas, arrancar con pilón de tierra la planta que muestra los síntomas, buscar la o las larvas, matarlas manualmente y volver a sembrar la planta haciendo una poda de las hojas más viejas.

Literatura citada:

- ANDREWS, K.; KING, A; QUEZADA, R. 1989. "La importancia de conocimientos biológicos para el MIP". En Andrews, K. y Quezada, R. "Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura: estado actual y futuro". Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. Pag. 44.
- CARBALLO, M. 1996. "Las prácticas de cultivo en maíz y su efecto sobre *Phyllophaga*". En Shanon, F. y Carballo, M. "Biología y control de *Phyllophaga* spp.". Turrialba, Costa Rica. pp 119-125.
- CASTRO, A.; RAMIREZ, C. y RUIZ, L. 1998. "Evaluación del daño en maíz causado por gallina ciega en Amatenango del Valle, Chiapas, México". En Morón, M.A. y Aragón, A. "Avances en el estudio de la diversidad, importancia y manejo de los coleópteros edafícolas americanos". Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y la Sociedad Mexicana de Entomología, A.C. Puebla, México. pp. 79-89.
- DIX, A.; PALALA, C. 1997. "Investigación y el control de la gallina ciega en las partes altas de Guatemala". En "Memorias del VIII Congreso Nacional de Manejo Integrado de Plagas". Guatemala. AGMIP, CONCYT, Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- KING, A. 1996. "Biología, identificación y distribución de especies económicas de *Phyllophaga* en América Central". En Shanon, F. y Carballo, M. "Biología y control de *Phyllophaga* spp.". Turrialba, Costa Rica. pp 33-43.

- KOMATSU, K.; PENALBA, L.R. y OCHOA, R.A. 1988 “Dinámica poblacional y hábito de la “gallina ciega” en La Esperanza”. En “Informe Técnico PDAE 1988”. La Esperanza, Intibucá, Honduras.
- LITTLE, T.M.; HILLS, F.J. 1976. “Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura” Editorial Trillas. México. pp 125-143.
- MANABE, K. 1992. “Dinámica poblacional de adultos de “gallina ciega” durante 1991 y 1992”. Informe Anual PDAE”. La Esperanza, Intibucá, Honduras.
- MORON, M.A.; HERNANDEZ, S.; RAMIREZ, A. 1998. “Las especies de *Phyllophaga* con importancia agrícola en Nayarit, México”. En Morón, M.A. y Aragón, A. (1998) “Avances en el estudio de la diversidad, importancia y manejo de los coleópteros edafícolas americanos”. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y la Sociedad Mexicana de Entomología, A.C. Puebla, México. pp. 79-98.
- TOLEDO, M. 1998. “Evaluación de barreras físicas (malla anti-insectos y polietileno) en fresa para evitar la oviposición de los adultos de gallina ciega (*Phyllophaga* sp.)”. En “Informe Técnico PDAE 1998”. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. La Lima, Cortés, Honduras. pp 28-34.
- VASQUEZ, L.; TOLEDO, M. 1998. “Descripción de las especies de gallina ciega adultos capturados con trampas de luz durante el período de lluvias en La Esperanza, Honduras”. En “Informe Técnico PDAE 1998”. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. La Lima, Cortés, Honduras. pp 35-41.

Descripción de las especies de GALLINA CIEGA adultas capturadas en el suelo antes del período de lluvias del año 1999 en La Esperanza, Honduras. PDAE99-10

L. A. Vásquez

Departamento de Protección Vegetal.

Resumen: Durante los meses de abril y mayo de 1999 se hicieron recolecciones de larvas, pupas y adultos de GALLINA CIEGA del suelo de tres localidades distintas de La Esperanza. Los insectos fueron luego preservados para su identificación. Todos los muestreos se realizaron en los primeros 20 cm de suelo y antes de que comenzaran las lluvias. Se recolectaron muestras en terrenos sembrados con hortalizas y frutales así como en terrenos desocupados o con bosque. *Phyllophaga obsoleta* Blanchard constituyó el 95% de los insectos recolectados en los muestreos. Otros géneros encontrados fueron *Anomala* Samouelle y *Chrysina*. Respecto a la especie de GALLINA CIEGA dominante, los resultados son consistentes con los muestreos obtenidos con trampas de luz en la misma localidad durante 1998. Se observó además una tendencia de la GALLINA CIEGA a ser más abundante en el suelo de bosques y terrenos con poco laboreo que en lotes bajo producción de granos y hortalizas.

Introducción: La GALLINA CIEGA es una de las plagas insectiles del suelo más importantes de Honduras. Es un Coleóptero de la familia Scarabaeidae. Dentro de los Scarabaeidos, los miembros de la sub-familia Melolonthinae son exclusivamente fitófagos, por lo que en términos económicos se les consideran el grupo más importante (Borror *et al.* 1989). Dentro de la sub-familia Melolonthinae el género *Phyllophaga* Harris, es probablemente el que agrupa las especies de mayor importancia económica (King 1996). King y Saunders (1984) y Schmutterer *et al.* (1990) reportan que el género más común de GALLINA CIEGA en Centro América y el Caribe es *Phyllophaga*. Más de 100 especies de *Phyllophaga* han sido reportadas para Centro América (Moron 1996); sin embargo, King y Saunders (1984) destacan a *P. elenans* (Saylor) y *P. menetriesi* (Blanch.) como las especies de mayor importancia económica. Entre las especies que han sido reportadas en Honduras 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 & Toledo 1998). En La Esperanza, Honduras, *P. obsoleta* fue identificada como la especie dominante durante el período de lluvias de 1998 en estudios conducidos utilizando trampas de luz (Vásquez & Toledo 1998). En estos estudios, el 77% de los Scarabaeidos capturados fueron *P. obsoleta*, mientras que el 33% restante fue constituido por *P. tumulosa* y otras especies desconocidas. Sin embargo, a pesar de que *P. obsoleta* fue la especie más susceptible a ser capturadas con las trampas de luz, esto no se considera suficiente evidencia como para concluir que esta es la misma especie que esta causando el mayor daño a los cultivos.

Las trampas de luz se pueden utilizar como un componente de manejo integrado de plagas para el monitoreo y posiblemente el control de GALLINA CIEGA (Hernández & Monterroso 1990, Badilla 1994, Badilla *et al.* 1999). En cuanto al monitoreo es posible determinar el número y las especies de GALLINA CIEGA que están ocurriendo en determinada localidad mediante la identificación de los adultos capturados durante la noche. Badilla *et al.* (1999) menciona que las

trampas de luz son específicas para el género *Phyllophaga* en Guanacaste, Costa Rica. Sin embargo, no se sabe nada en cuanto a la selectividad de las trampas de luz de acuerdo a la especie de *Phyllophaga* que capturan. Moron (1999, comunicación personal) considera que las trampas de luz pueden no tener el mismo atractivo para todas las especies de GALLINA CIEGA que ocurren en una misma localidad. Esto significa que el tipo y la proporción de especies de GALLINA CIEGA capturadas con trampas de luz podría no estar reflejando su ocurrencia en los cultivos. El objetivo de este estudio es comprobar si la proporción y tipo de especies de *Phyllophaga* que se capturaron con trampas de luz durante el período de lluvias de 1998 es consistente con el tipo y la proporción de especies que aparecen en el suelo de la misma localidad en 1999.

Materiales y Métodos: Durante los meses de mayo y abril de 1999 se hicieron recolecciones semanales de larvas, pupas y adultos de GALLINA CIEGA listos para emerger en el suelo antes del período de lluvias de 1999. 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 msnm, respectivamente. Las tres localidades son de vocación hortícola y son las mismas que se utilizaron para hacer recolecciones de adultos de GALLINA CIEGA con trampas de luz en los estudios conducidos por Vásquez & Toledo en 1998. Para los muestreos se seleccionaron 12, 14 y 21 sitios, respectivamente. 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 e inmaduros de GALLINA CIEGA de cada agujero. Para las muestras se consideraron únicamente Coleópteros con características típicas de la familia Scarabaeidae (Borrór *et al.* 1989). Para cada muestra se registró la localidad, la fecha, y el número de larvas, pupas y adultos recolectados, además se registró el cultivo actual y el del año anterior en el mismo sitio. Se hicieron recolecciones similares en bosques y terrenos baldíos. Luego del muestreo, las muestras fueron registradas, clasificadas y preservadas en alcohol al 70%. Los adultos fueron posteriormente montados en alfileres para su identificación hasta especie. En este estudio se utilizó únicamente la genitalia de los machos para su identificación hasta especie. Este estudio asume que las larvas de GALLINA CIEGA no tienen mucha movilidad, por lo tanto los adultos que se encuentran en el suelo antes de las lluvias representan las especies de las larvas que causaron los daños en el mismo sitio el año anterior.

Resultados y Discusión:

Comportamiento de las poblaciones de GALLINA CIEGA: En promedio se recolectaron 8.5, 9.6 y 16.0 larvas, pupas y adultos de GALLINA CIEGA por sitio de muestreo en Buena Vista, Santa Catalina y El Pelón, respectivamente (cuadro 1). El Pelón es la localidad de La Esperanza donde se detectó la mayor población de ésta en el suelo (cuadro 1). Sin embargo, estadísticamente las poblaciones fueron iguales (cuadro 1). En las tres localidades, la población estimada de GALLINA CIEGA en los primeros 0.2 m de suelo y antes de las primeras lluvias es de 17 a 32 mil insectos por hectárea. Badilla *et al.* (1999) reportan que las trampas de luz son un instrumento viable para el control adultos de GALLINA CIEGA. En sus estudios Badilla *et al.* (1999) reportan que la captura de adultos con un tipo modificado de trampas de luz varió de 26 a 5,415 insectos/trampa/noche. Durante todo el período, el promedio total de captura fue de 2,648 insectos/trampa. Basados en esta

información, estimamos que se necesitarían de 6 a 11 trampas/ha para controlar un 90% de la población de adultos registrada en La Esperanza. A simple vista esta es una práctica viable y podría representar un impacto significativo para la plaga. Sin embargo hay que considerar que la GALLINA CIEGA tiene una alta movilidad y una gran capacidad reproductiva. Por tanto, la migración y el potencial reproductivo de las pocas hembras que no fueron capturadas no debe ser menospreciado. Es importante hacer notar además, que no existe ninguna información sobre la proporción de insectos que al momento de ser capturados con trampas de luz, han completado ya su ciclo reproductivo en el campo. En nuestras observaciones un 100% de las hembras capturadas en el suelo estaban llenas de huevos, sin embargo, rara vez observamos esto cuando éstas fueron capturadas con trampas de luz.

Cuadro 1. Promedio de pupas y adultos de GALLINA CIEGA capturados en el suelo por localidad. La Esperanza, del 7 de abril al 30 de mayo de 1999.

Localidad	N ¹	Promedio ± DS por sitio ²		Miles por ha ± DS
El Pelón	12	16.0 ± 22.4	a	32.0 ± 44.7
Santa Catarina	21	9.6 ± 18.8	a	19.1 ± 37.6
Buena Vista	14	8.5 ± 9.4	a	17.0 ± 18.7

¹ Cada uno representa una muestra de 5 agujeros de 1 x 1 x 0.2 m de profundidad.

² Medias seguidas de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba T para medias de poblaciones con distinta varianza ($\alpha = 0.01$).

Comportamiento de GALLINA CIEGA en base a la vegetación. La proporción de pupas y adultos de GALLINA CIEGA recolectados en base a la vegetación se detalla en la cuadro 2. La mayor cantidad de insectos fueron recolectados en el bosque seguidos de terrenos baldíos (con malezas) lotes con árboles frutales, lotes con cultivos de granos (Maíz) y finalmente en lotes bajo cultivo con hortalizas (cuadro 2). En las tres localidades, el bosque es mixto y los árboles predominantes son pino (*Pinus maximinoi* More, *P. ayacahuite* Ehrenberg.) y encino (*Quercus oleoides* S. & C., *Q. peduncularis* Muller, *Q. tomentocaulis* Muller, *Q. skinneri* Benth). Los frutales predominantes en los muestreos fueron durazno y manzano, y las hortalizas predominantes fueron lechuga, fresa, papa, crucíferas y espárragos. La población de GALLINA CIEGA fue 3.2 a 4.1 veces mayor en el bosque, los lotes baldíos y los frutales que en los suelos con laboreo más intensivo como los lotes sembrados con maíz y hortalizas. Los árboles de encino han sido reportados como hospederos de adultos de GALLINA CIEGA durante la época de lluvias y este tal vez sea un motivo adicional, además del laboreo, por el cual esta plaga tiende a ser más abundante en los bosques (Komatzu & Ochoa 1987, Komatzu et. al. 1988). Es importante mencionar que no se encontró suficiente evidencia estadística para establecer diferencias significativas entre las poblaciones de GALLINA CIEGA y los diferentes tipos de vegetación (cuadro 2).

Cuadro 2. Promedio de pupas y adultos de GALLINA CIEGA capturados en el suelo por tipo de cultivo o vegetación. La Esperanza, del 7 de abril al 30 de mayo de 1999.

Tipo de vegetación	N ¹	Promedio ± DS por sitio ²		Miles por ha ± DS	Relativo ³
Bosque	9	19.1 ± 26.4	a	38.2 ± 52.8	4.1
Malezas	6	17.0 ± 28.3	a	34.0 ± 56.5	3.7
Frutales	6	14.7 ± 15.5	a	29.3 ± 31.0	3.2
Granos	4	12.3 ± 16.8	a	24.5 ± 33.5	0.7
Hortalizas	22	4.6 ± 5.8	a	9.2 ± 11.7	0.0

¹ Cada uno representa una muestra de 5 agujeros de 1 x 1 x 0.2 m de profundidad.

² Medias seguidas de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba T para comparar medias de poblaciones con distinta varianza ($\alpha = 0.01$).

³ Relativo al tipo de vegetación con menor cantidad de GALLINA CIEGA recuperada.

Descripción taxonómica de los especímenes encontrados: En total se recolectaron 517 especímenes de Scarabeidos en todos los 235 agujeros muestreados. Aproximadamente 71% de estos insectos fueron adultos, el resto (29% ó 151) fueron pupas y larvas (cuadro 3). De los 393 insectos adultos capturados, 95% fueron del género *Phyllophaga* y de la especie *obsoleta*, < 2% fueron del género *Anomala* y < 1% del género *Chrysina* (cuadro 3). Tres por ciento de los insectos restantes fueron de géneros y especies desconocidas (cuadro 3). La mayor parte (69%) de los especímenes adultos de *P. obsoleta* recolectados fueron hembras y todas estaban llenas de huevos (cuadro 3). Un total de 5 larvas fueron recuperadas del suelo pocos días antes de las lluvias (cuadro 3). Una larva fue recolectada en El Pelón, una en Buena Vista y tres en Santa Catarina. Todas las larvas recuperadas fueron del género *Phyllophaga*. Esta información podría estar indicando que en La Esperanza existen especies de *Phyllophaga* de ciclo de dos años. A diferencia de lo sucedido en 1998, en este estudio no se colectó un solo espécimen de *P. tumulosa* (Vásquez & Toledo 1998). Los especímenes adultos de referencia están disponibles en la colección entomológica de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, en La Lima, Honduras.

Cuadro 3. Descripción de las especies de Scarabaidos encontrados en el suelo. La Esperanza, del 7 de abril al 30 de mayo de 1999.

Localidad	<i>P. obsoleta</i>		<i>Anomala</i>	<i>Chrysina</i>	Desconocidos	Pupas	Larvas	Total
	Hembras	Machos						
Estación	114	66	2	0	5	40	3	203
El Pelón	100	27	2	0	1	62	1	193
Buena Vista	46	22	1	1	6	44	1	121
Total	260	115	5	1	12	146	5	517
%	95.4		1.3	0.2	3.1	29.2		

Literatura Citada:

- 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.; CHACON, & C. SAENZ. 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.
- BORROR, D. J.; C. A. TRIPLEHORN y N. F. JOHNSON. 1989. An introduction to the study of insects, Sixth edition. Saunders College Publishing PA. 875 pp.
- HERNANDEZ, A. G. & 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.
- KOMATZU, K. y R. A. OCHOA. 1987. Sexado y dinámica poblacional de adultos de GALLINA CIEGA (*Phyllophaga* sp.). Informe de Entomología, Proyecto Demostrativo Agrícola de La Esperanza (P.D.A.E). Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). La Esperanza, Intibucá, Honduras.
- KOMATZU K.; L. R. PENALBA; R. A. OCHOA. 1988. Estudios de la ecología de *Phyllophaga* sp. en La Esperanza, Intibucá. Informe de Entomología, Proyecto Demostrativo Agrícola de La Esperanza (P.D.A.E). Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). La Esperanza, Intibucá, Honduras.
- 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.
- MORON, L. 1996. Diagnóstico y taxonomía de *Phyllophaga* (Coleoptera: Melolonthidae) en Centroamérica. En P. J. Shannon y M. Carballo [Eds.], Biología y control de *Phyllophaga* spp. CATIE, Informe Técnico No. 277. 132 p.
- MORON M. A. 1997. White grubs (Coleoptera: Melolonthidae: *Phyllophaga* Harris) in Mexico and Central America. A brief review. Trends in Entomology. 1: 117-128.

- MORON, M. A.; S. R. HERNANDEZ y A. C. RAMIREZ, 1996. El complejo “GALLINA CIEGA” (Coleoptera: Melolonthidae) asociado con la caña de azúcar en Nayarit, México. *Folia Entomol.* 98: 1-44.
- 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.
- VASQUEZ 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 del PDAE. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, FHIA.

Evaluación de cuatro variedades de lechuga (*Lactuca sativa*) en diferentes épocas del año en La Esperanza, Honduras, 1999. PDAE 98-10

Jorge Gámez

Proyecto Demostrativo de Agricultura La Esperanza.

Resumen: En la Esperanza, Intibucá se evaluaron cuatro variedades de lechuga de cabeza en cuatro épocas o períodos de siembra seleccionados de acuerdo a la precipitación pluvial que impera en la zona. Durante los períodos de siembra seco-lluvioso, lluvioso-seco y seco no existieron diferencias significativas entre las variedades evaluadas para la variable rendimiento. Sin embargo, en el período de siembra lluvioso existieron diferencias entre las variedades siendo la variedad Salinas la que presentó los mayores rendimientos.

Introducción: La zona de La Esperanza tiene un potencial alto para la producción de lechuga de cabeza. Muchos agricultores se dedican a cultivar este rubro pero tienen muchos problemas debido a que, hasta la fecha, no hay información acerca de cual variedad presenta las mejores características de adaptabilidad a esta zona. Al sembrar diferentes variedades, los productores obtienen resultados diversos lo que impide una producción continua y constante durante todo el año.

El presente ensayo es parte de una serie de cuatro que buscan encontrar la o las variedades de lechuga de cabeza, que presenten mejores características de calidad y rendimiento en la zona de La Esperanza, Intibucá para diferentes épocas de siembra durante el año.

Estos períodos de siembra han sido determinados en base a la precipitación pluvial que se da en la zona, obteniéndose así cuatro épocas de siembra las cuales se distribuyeron de la siguiente forma:

- época seca-lluviosa = mayo-agosto
- época lluviosa = agosto-noviembre
- época lluviosa-seca = noviembre-febrero
- época seca = febrero-mayo.

Materiales y Métodos: Este ensayo se realizó en la Estación Experimental Santa Catarina ubicada a una altura de 1680 msnm con una temperatura promedio anual de 18 °C; y precipitación pluvial anual de 1746.5 mm (datos comprendidos de mayo 1998 a mayo 1999).

El diseño experimental usado fue bloques completos al azar con 4 variedades y 4 repeticiones. El tamaño de la parcela fue de 21.6 m² tomando una parcela útil de 7.2 m².

La distancia entre surcos fue de 0.60 m y 0.4 m entre planta, haciendo una densidad de siembra de 41665 plantas/ha.

Las variedades evaluadas fueron:

T₁ = Patriot (Asgrow)

T₂ = Salinas (Zakata) testigo local ya que es la más usada en la zona.

T₃ = Montemar (Ferry Morse)

T₄ = Tropical Emperor MI (Peto Seed).

Las variables a evaluar fueron:

1. Rendimiento comercial (t/ha)
2. Diámetro de cabeza (cm)
3. Destare (%) = $((\text{peso total} - \text{peso comercial}) / \text{peso total}) \times 100$

Los parámetros de calidad comercial fueron establecidos de acuerdo a los estándares de calidad que determina el Proyecto Demostrativo de Agricultura La Esperanza (PDAE-FHIA) los cuales toman en cuenta los siguientes criterios:

- Lechugas sin hojas envolventes sueltas y sucias
- Diámetro mayor de 13 cm
- Compactación
- Libre de daños físicos
- Libre de plagas y enfermedades

La siembra de semilleros se hizo el primero de mayo 1998 para el período seco-lluvioso; el primero de agosto 1998 para el período lluvioso; el primero de noviembre 1998 para el período lluvioso seco y el primero de febrero 1999 para el período seco. Los semilleros se sembraron en bandejas utilizando un sustrato con una relación de 2 partes de bagazo de caña de azúcar cernido, 2 partes de abonera y 1 parte de bocashi y se trasplantaron un mes después de su siembra.

La fertilización usada fue 146-192-94 kg/ha de N-P₂O₅-K₂O respectivamente distribuidos en 2 fertilizaciones, la primera 8 días después del trasplante y la segunda 30 días después de la primera.

El control de plagas del suelo se realizó con Mocap 15% al momento del trasplante, principalmente para el control de gallina ciega y se aplicó dimetoato y endosulfan en forma preventiva una vez por semana para el control de chinches y algunos lepidópteros que afectan al cultivo.

Para el control de enfermedades se aplicó Mancozeb una vez por semana en forma preventiva para evitar daños de *Cercospora* y *Alternaria*.

Durante las épocas de siembra donde la precipitación fue baja (noviembre-mayo), los riegos se hicieron dos veces por semana y en la épocas lluviosas no se hicieron riegos.

El control de malezas se realizó en forma manual y se hizo 2 veces: el primero se realizó al momento de la segunda fertilización y 20 días después se realizó el segundo.

La cosecha comenzó a los 109 (época seca-lluviosa y lluviosa), 116 (época lluviosa-seca) y 97 (época seca) días después de haber sembrado los semilleros. La cosecha para la época seca lluviosa y lluviosa fue 15 días más tarde que la época seca. En el caso de la época lluviosa seca, la cosecha fue 19 días más tarde que la época seca, esto se debió a las temperaturas bajas que se

dan en esta época. Los criterios que se tomaron para determinar el punto exacto de cosecha fue la compactación (cabezas duras) y el diámetro (13 cm) de la cabeza.

Resultados y Discusión:

Epoca seca lluviosa (mayo-agosto)

Esta época es el fin del período seco e inicios del período lluvioso la precipitación pluvial fue de 836 mm y una humedad relativa de 85.9% con una temperatura promedio de 17.4 °C.

No hubo diferencias significativas entre las 4 variedades evaluadas en lo referente a rendimiento, por lo que todas las variedades presentan características ideales para poder ser sembradas en este período o época del año (mayo-agosto). El rendimiento obtenido de 23.5 t/ha es 25% menor al reportado en Guatemala y el promedio de Estados Unidos, pero es económicamente aceptable.

Existen diferencias altamente significativas para la variable diámetro de cabeza, siendo la variedad Patriot (14.82 cm) la que presentó mayor diámetro comparado con los demás tratamientos. Esta es una característica comercialmente deseable. Aunque existan diferencias significativas para la variable diámetro todas las variedades reúnen el requisito del estándar de calidad establecido al tener un diámetro mayor de 13 cm.

La variedad Salinas (13.90 cm) presentó un diámetro superior a la Montemar (13.35 cm), y a la Tropical Emperor MI (13.20 cm) pero fue inferior a la Patriot (14.82 cm).

No hubo diferencias significativas en lo referente al destare entre las 4 variedades evaluadas, ya que el porcentaje del mismo es similar estadísticamente.

Cuadro 1. Rendimiento, diámetro de pella y porcentaje de destare para 4 variedades de lechuga en la época de mayo-agosto en La Esperanza, Honduras, 1998.

Variedades	Rendimiento (t/ha)	Diámetro cabeza (cm)	Destare (%)
Patriot	23.57 a ¹⁷	14.82 a	38.80 a
Salinas	20.83 a	13.90 b	41.11 a
Montemar	24.31 a	13.35 c	40.40 a
Tropical Emperor MI	21.67 a	13.20 c	35.70 a
C.V.	12.44	2.13	14.43

¹⁷ Medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes según la Prueba de Duncan al 5%.

Las variedades Patriot, Montemar y Salinas tienen una forma redonda, y la variedad Tropical Emperor MI presenta una forma ovalada que no es muy deseable para el mercado hondureño.

Epoca lluviosa (agosto-noviembre)

Esta época comprende el período lluvioso de la zona de La Esperanza, La precipitación pluvial fue de 885 mm, humedad relativa promedio de 90.9 %, con una temperatura promedio de 16.4 °C.

Existieron diferencias significativas para la variable rendimiento, siendo la variedad Salinas superior a la Patriot y Tropical Emperor MI y presentando igual comportamiento a la Montemar. El rendimiento obtenido por la variedad Salinas (18.80 t/ha) es 40% menor al reportado en Guatemala y Estados Unidos. Una de las causas por lo que el rendimiento disminuyó considerablemente en esta época de siembra fue porque la tormenta tropical Mitch afectó bastante la parcela donde se realizó esta investigación.

Existen diferencias significativas para la variable diámetro de cabeza, siendo las variedades Salinas (13.0 cm) y Montemar (12.62 cm) las que presentaron mayor diámetro comparado con Tropical Emperor MI. El diámetro como criterio de calidad establecido por el PDAE-FHIA tiene que ser mayor de 13 cm y en esta época de siembra las variedades Montemar, Patriot y Tropical Emperor MI no reunieron esta característica.

Cuadro 2. Rendimiento, diámetro de pella y porcentaje de destare para 4 variedades de lechuga en la época de agosto-noviembre en La Esperanza, Honduras, 1998.

Variedades	Rendimiento (t/ha)	Diámetro cabeza (cm)
Salinas	18.80 a	13.00 a
Montemar	16.68 ab	12.62 a
Patriot	16.11 bc	12.02 ab
Tropical Emperor	13.78 c	11.22 b
c.v.	14.98	5.43

^{1/} Medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes según la Prueba de Duncan al 5%.

Epoca lluviosa seca (noviembre-febrero)

Esta época está dentro de un período de transición del final de la época lluviosa e inicios de la seca. La precipitación pluvial que se presentó fue de 130.4 mm, humedad relativa promedio de 89.27, con una temperatura promedio de 15.35 °C.

No existieron diferencias significativas entre las variedades evaluadas en lo referente a la variable rendimiento, por lo que todas presentan características ideales de rendimiento para poder sembrarlas en esta época.

El mayor rendimiento obtenido, 30.27 t/ha, es 4% menor al reportado en Guatemala y el promedio de Estados Unidos, lo cual es un rendimiento muy aceptable.

Para la variable diámetro de cabeza existieron diferencias significativas, siendo la variedad Patriot (15.23 cm) la que presentó un diámetro superior a la Tropical Emperor (12.90) pero presentó un comportamiento similar a la Salinas (14.77 cm) y Montemar (14.31 cm). Los diámetros obtenidos por las variedades Patriot, Salinas y Montemar están dentro de los parámetros de calidad establecidos por PDAE-FHIA.

No hubo diferencias significativas en lo referente al destare entre las 4 variedades evaluadas, ya que este porcentaje es similar estadísticamente.

Cuadro 3. Rendimiento, diámetro de pella y porcentaje de destare para 4 variedades de lechuga en la época de noviembre-febrero en La Esperanza, Honduras, 1999.

Variedades	Rendimiento (t/ha)	Diámetro cabeza (cm)	Destare (%)
Patriot	26.40a	15.23a	42.07a
Salinas	28.21a	14.77ab	38.35a
Montemar	30.27a	14.31ab	41.42a
Tropical Emperor MI	26.32a	12.90 b	41.14a
C.V.	14.18	8.41	12.34

¹ Medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes según la Prueba de Duncan al 5%.

Epoca seca (febrero-mayo)

Este período de siembra es una época con pocas lluvias, la precipitación pluvial obtenida fue de 188.3 mm, humedad relativa promedio de 81%, con una temperatura promedio de 15.25 °C.

No hubo diferencias significativas entre las 4 variedades evaluadas en lo referente a rendimiento, por lo que todas las variedades presentan características ideales para poder ser sembradas en esta época del año (febrero-mayo). El mayor rendimiento obtenido, 27.63 t/ha, es 12% menor al reportado en Guatemala y el promedio de Estados Unidos pero es económicamente aceptable.

Aunque no existieron diferencias significativas para la variable diámetro de cabeza, las variedades Salinas y Montemar reúnen las características de calidad establecidas por PDAE-FHIA (diámetro mayor de 13 cm).

Cuadro 4. Rendimiento, diámetro de pella y porcentaje de destare para 4 variedades de lechuga en la época de febrero-mayo en La Esperanza, Honduras, 1999.

Variedades	Rendimiento (t/ha)	Diámetro cabeza (cm)
Salinas	27.63a	13.30a
Montemar	25.96a	13.05a
Patriot	23.85a	12.95a
Tropical Emperor MI	22.97a	12.25a
C.V.	20.52	5.56

¹ Medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes según la Prueba de Duncan al 5%.

Conclusiones:

- Todas las variedades evaluadas presentaron buenas características de calidad y rendimiento para poder sembrarlas en la época o período seco-lluvioso y lluvioso-seco.
- La variedad Salinas es la única variedad que presentó buenas características para sembrarse en la época lluviosa.
- Las variedades Salinas y Montemar presentaron los requisitos de calidad para sembrarlas en la época seca.

Recomendaciones:

- Volver a evaluar las mismas variedades en la época lluviosa.
- Seguir evaluando nuevas variedades.

Evaluación de cinco variedades de zanahoria (*Daucus carota*) en cuatro épocas del año en La Esperanza, Honduras, 1999. PDAE 98-11

José Luis Flores

Proyecto Demostrativo de Agricultura La Esperanza.

Resumen: En la Estación Experimental Santa Catarina en La Esperanza, Intibucá, fueron evaluados cinco materiales de zanahoria durante diferentes épocas bien marcadas en la zona entre los años 1998-1999. Estos materiales son: Bangor F₁, Vita Longa, Kuroda, Carolina F₁ y Chantenay Red Cored, de los cuales Bangor F₁ fue el que presentó mayores rendimientos totales y comerciales en todas las épocas seguido de Vita Longa. Además, Bangor F₁ demostró las mejores características físicas principalmente en longitud de raíz.

Objetivo general: Determinar una o las variedades de zanahoria con mayor rendimiento comercial, y con mejores características físicas para la producción continua durante todo el año (cuatro épocas) en La Esperanza. Se evaluaron 4 épocas climáticas diferenciadas:

Lluviosa- seca (mayo- agosto) 1998

Lluviosa (agosto- noviembre) 1998

Seca (enero- abril) 1999

Seca- lluviosa (abril- julio) 1999

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

Cuadro 1. Condiciones climáticas imperantes en las diferentes épocas de siembra durante los años 98-99 en la zona de La Esperanza, Intibucá.

Condiciones Climáticas	Lluviosa-seca	Lluviosa	Seca	Seca-lluviosa
Temperatura Promedio(°C)	17.4	16.4	15.8	16.2
Precipitación (mm)	634	884.8	69.1	491.9
Humedad Relativa (%)	85	90	80.1	81.3

Los tratamientos evaluados fueron cinco:

- Vita Longa (testigo)
- Bangor F₁
- Carolina F₁
- Kuroda
- Chantenay Red Cored

El diseño que se utilizó fue bloques completamente al azar con cuatro repeticiones. La parcela experimental consistió de 3 camas de doble hilera de plantas (0.25 metros entre hileras) de 3 metros de largo y 0.5 metros de ancho de cama; la separación entre camas fue de 0.4 metros para un área total de 9.0 m². Se tomó la cama central como área útil (2.7 m²).

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 154-149-124 kg/ ha de N, P₂O₅ y K₂O respectivamente, distribuyendo el nitrógeno en dos partes: la primera a los 10 días después de siembra y la segunda a los 35 días después de la siembra; el fósforo se aplicó todo con la primera de nitrógeno y el potasio con la segunda de nitrógeno.

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

Para la prevención de enfermedades se aplicaron dos tipos de químicos (Mancozeb y Metalaxil) los cuales fueron utilizados según criterio técnico.

Durante todas las épocas de siembra no se presentó ninguna incidencia de plagas al cultivo.

La cosecha se inició cuando las hojas inferiores de la planta se doblaron.

Las variables evaluadas fueron:

1. Rendimiento total (kg/ha)
2. Rendimiento comercial (kg/ha) (raíces de 15-20 cm, color uniforme y sin daño físico o bifurcaciones)
3. Diámetro basal (cm)
4. Longitud de raíz (cm)
5. Porcentaje (%) de área foliar (peso hoja/ peso hoja+peso raíz) x 100
6. Días a cosecha

Discusión de Resultados: A continuación se presentan los resultados de las diferentes épocas:

Cuadro 2. Rendimientos y características físicas de zanahoria sembrada en la época lluviosa-seca (mayo- agosto). La Esperanza, Honduras, 1998.

Variedades	Rendimiento (t/ha)			Características Físicas			
	Comercial	Total	% descartable	Area foliar (%)	Longitud (cm)	Diámetro basal (cm)	Días a cosecha
Bangor F ₁	41.16 a	44.46 a	7.4	30.9	17.9 a	3.9 b	96
Vita Longa	25.37 b	29.25 b	13.2	41.5	16.3 ab	3.9 b	96
Carolina F ₁	21.77 bc	27.97 b	22.17	20.2	14.8 b	4.5 a	83
Kuroda	20.22 bc	27.22 b	25.73	50.1	15.4 b	4.1 b	83
Chantenay R.C.	15.92c	22.52 b	29.24	37.8	11.2 c	3.2 c	75
C.V.	19.04	15.15			6.74	4.82	

¹¹ Medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes según la Prueba de Duncan al 5%.

Cuadro 3. Rendimientos y características físicas de zanahoria sembrada en la época seca(enero-abril). La Esperanza, Honduras, 1999.

Variedades	Rendimiento (t/ha)			Características Físicas			
	Comercial	Total	% descartable	Area Foliar (%)	Longitud (cm)	Diámetro basal (cm)	Días a cosecha
Bangor F ₁	31.50 a	37.90 a	16.8	20.52	18.7 aa	3.4 c	105
Vita Longa	22.90 b	30.0 b	23.6	12.7	17.9 ab	3.6 bc	105
Kuroda	20.80 b	28.60 b	27.2	39.6	16.2 b	4.4 a	90
Chantenay R.C.	0.00 c	27.60 c	100.0	25.4	12.2 c	4.0 ab	90
C.V.	24.0	15.15			6.74	4.82	

¹¹ Medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes según la Prueba de Duncan al 5%.

Cuadro 4. Rendimientos y características físicas de zanahoria sembrada en la época seca-lluviosa (abril-julio). La Esperanza, Honduras, 1999.

Variedades	Rendimiento (t/ha)			Características Físicas			
	Comercial	Total	% descartable	Area Foliar (%)	Longitud (cm)	Diámetro basal (cm)	Días a cosecha
Bangor F ₁	25.37 a	35.87 a	29.27	22.1	17.8 a	2.9 c	105
Vita Longa	16.43 b	24.62 b	33.27	30.1	17.1 a	3.0 ab	105
Carolina F ₁	21.06 ab	33.85 a	37.78	29.9	14.7 b	3.2 ab	90
Kuroda	8.65 c	15.18 c	43.01	31.7	15.3 b	3.5 a	90
Chantenay R.C.	0.00 c	14.48 c	100.0	34.7	12.1 c	2.9 b	90
C.V.	28.9	15.4			6.14	4.82	

¹¹ Medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes según la Prueba de Duncan al 5%.

Respecto a las variables de rendimiento, se observó que el híbrido Bangor F₁ superó al testigo y a los demás tratamientos obteniendo los mayores rendimientos en la época lluviosa-seca (mayo- agosto) con 41.16 t/ha (cuadro 2) de producción comercial, seguido de la época seca con 31.50 t/ha (cuadro 3) y posteriormente la época seca- lluviosa con 25.37 t/ha.

En época lluviosa todos los tratamientos obtuvieron un rendimiento bajo debido al exceso de precipitación (Mitch) por lo que se tomará como pérdida.

También, se pudo observar que la variedad Vita Longa y Carolina F₁ fueron las siguientes pero sin presentar ninguna diferencia significativa entre ellas. La variedad Chantenay Red Cored fue la que presentó los menores rendimientos llegando a obtener 0.0 t/ha de rendimiento comercial en 2 épocas.

Una variable que se tomó en el transcurso del trabajo fue el porcentaje de descarte, en la cual también Bangor F₁ presentó el menor % de descarte en todas las épocas, lo cual es una característica muy favorable para la producción.

Respecto a las variables físicas, se encontró que Bangor F₁ fue la que tuvo mayor longitud con 17.5 cm en promedio de todas las épocas, pero sin presentar diferencias significativas contra Vita Longa con un promedio de 16.6 cm; posteriormente le siguen Carolina F₁ y Kuroda con

15.3 y 14.8 respectivamente, la variedad Chantenay R.C. fue la que presentó la menor longitud con 12.1.

En lo referente al diámetro basal, se encontró que las variedades Kuroda, Chantenay R.C. y Carolina F₁ fueron las que obtuvieron mayor diámetro seguido de Bangor F₁ y Vita Longa pero sin representar ningún problema para el mercado ya que todos los tratamientos fueron mayores de 3 cm.

También se encontró que el porcentaje de área foliar influyó para obtener mayores rendimientos en algunos tratamientos por ejemplo: Bangor F₁ obtuvo mayor área en la época lluviosa-seca (30.9 y 20.2 respectivamente) comparada con la época seca-lluviosa (22.1%).

Respecto a los días a cosecha, Chantenay R.C. fue la más precoz de todas con 80 días a cosecha, y las más tardadas fueron Bangor F₁ y Vita Longa con promedios de 95 días a cosecha.

Conclusiones:

- Bangor F₁ fue la que obtuvo los mayores rendimientos en todas las épocas del año, obteniendo la mejor producción en la época lluviosa-seca (mayo-agosto) y la menor en la época seca- lluviosa (marzo-junio).
- Bangor F₁ es el material con mejores características físicas, lo que es muy favorable para el mercado, además de poseer el menor porcentaje de descarte.
- Todos los materiales evaluados presentan susceptibilidad a enfermedades fungosas, siendo mayor la susceptibilidad en la época lluviosa (agosto-noviembre)

Recomendaciones:

- Sugerir a los productores de la zona el uso de Bangor F₁ para futuras producciones
- Evaluar en la época lluviosa estos mismos materiales
- Seguir investigando otros materiales promisorios que puedan competir con Bangor F₁
- Hacer un estudio de mercado para variedades de menor tamaño para consumo doméstico

El efecto de fechas de siembra en la producción y desarrollo de estolones en fresa (variedad Chandler) en La Esperanza, Honduras. 1999.

Milton Toledo

Proyecto Demostrativo de Agricultura La Esperanza.

Resumen: Se evaluaron cuatro fechas de siembra en el cultivo de fresa en La Esperanza, Honduras. Las fechas de siembra fueron: 19 de junio, 19 de septiembre, 19 de diciembre y 19 de marzo. Para el estudio se utilizaron plantas de la variedad de día corto Chandler, obtenidas por división de coronas de una plantación comercial de la zona. El período de producción se inició seis meses después de la siembra. Existieron diferencias altamente significativas entre las diferentes fechas evaluadas para los rendimientos totales. Las fechas de siembra de junio y septiembre presentaron los rendimientos más altos con 7.7 kg/4.2 m² y 8.9 kg/ 4.2 m² respectivamente. Las fechas de siembra de diciembre y marzo presentaron los rendimientos más bajos con 4.2 y 4.6 kg/4.2 m² respectivamente.

En cuanto al peso promedio de fruto, se encontraron diferencias significativas entre las fechas de siembra. La siembra de marzo presentó el mayor peso de fruto con 13.4 g seguido por las siembras de diciembre y septiembre con 11.6 y 10.6 g respectivamente. Las plantas sembradas en el mes de junio presentaron el menor peso con 8.2 g. Al final se considera que las diferencias entre las diferentes variables evaluadas se debieron al efecto causado por el fotoperíodo y/o temperatura en la zona.

En cuanto a la producción de estolones, la fecha de siembra de marzo presentó el mayor número con 214/4.2 m², seguido por las fechas de junio y diciembre con 112 y 23 estolones/4.2 m² respectivamente. La fecha de siembra de septiembre no produjo estolones.

Introducción: Hasta hoy, la producción de fresa en La Esperanza está limitada a la época seca del año (diciembre a mayo) produciéndose poco o nada durante la época de lluvias (mayo a diciembre). Normalmente las plantaciones son sembradas entre los meses de julio a septiembre para iniciar la cosecha 4 ó 5 meses después y mantenerlas en producción por otros 4 ó 5 meses. La producción de fresa en la época de verano es deseable, ya que se dan las mejores condiciones para la producción de fruta de calidad debido a que no hay lluvias que la afecten.

Sin embargo, y debido a las exigencias del mercado actualmente se hace necesario la producción de fresa durante todo el año.

A pesar de que generalmente se considera a las enfermedades como la principal limitante de la producción de fresa durante la época de lluvias, nosotros consideramos, de acuerdo a observaciones, que también hay un efecto adverso del clima durante esta temporada que parece limitar la floración de las variedades más utilizadas en la zona (variedades de día corto, Nyoho y Chandler).

La planta de fresa interactúa de gran manera con el ambiente, principalmente con el fotoperíodo y la temperatura. Hay variedades de fresa que logran la inducción de yemas florales sólo si han pasado por un período de tiempo bajo condición de días largos (arriba de 21 horas), mientras que otras florearán sólo si pasan algún tiempo bajo condición de día corto (menor a 14 horas) (Galleta y Bringhursts, 1990). En cualquiera de los dos casos, el fotoperíodo no actúa por sí solo sino que hay una cercana interacción con la temperatura para que dicha reacción se lleve a cabo.

Cierto estudio revela que a 9 °C la inducción floral se lleva a cabo bajo cualquier fotoperíodo, mientras que a 30 °C no habrá inducción floral bajo cualquier fotoperíodo (Folquer, 1986). Más

recientemente se conocen variedades que son indiferentes al fotoperíodo y en las cuales la temperatura llega a ser el factor que induce la floración (Galleta y Bringhurst, 1990).

También se sabe que bajo condiciones de fotoperíodo y temperatura no inductoras de la floración, se promueve en la planta un mayor desarrollo vegetativo que se caracteriza por un incremento en el área foliar y una constante producción de estolones (plantas hijas).

Obviamente, un complicado mecanismo dentro de la planta que incluye principalmente a los reguladores del crecimiento, es lo que al final provoca estos cambios (Barritt, 1974; Kender, 1971; Galleta y Bringhurst, 1990; Folquer, 1986).

En el caso de las zonas altas de Centro América donde el fotoperíodo siempre es corto (menor a 14 horas) son las variedades de fotoperíodo corto o las neutras al mismo las únicas adaptables.

Teóricamente se considera que debido a que en esta zona las condiciones tanto de fotoperíodo como de temperatura son siempre ideales para la inducción floral (fotoperíodo siempre corto y temperaturas frías), estas variedades pueden producir permanentemente durante todo el año (Galleta y Bringhurst, 1990).

Sin embargo, otros aspectos como el estado nutricional de la planta y la humedad del suelo, pueden también condicionar la inducción floral de la planta de fresa y que al entremezclarse con los demás factores inductores, hacen difícil concluir sólo por simple observación. Debido a esto, consideramos necesario llevar a cabo este estudio que nos indicará con el menor grado de error posible el efecto real del fotoperíodo y/o temperatura sobre la producción de fresa en la zona.

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

Se evaluaron cuatro fechas de siembra, dos que representan cambios drásticos en el clima: **junio** (época de lluvias, mayor fotoperíodo y mayor temperatura), y **diciembre** (época seca, menor fotoperíodo y menor temperatura.) y las épocas de transición entre las dos anteriores, **septiembre** y **marzo** (cuadro 1).

T₁= siembra el 19 de junio

T₂= siembra el 19 de septiembre

T₃= siembra el 19 de diciembre

T₄= siembra el 19 de marzo

Cuadro 1. Promedios de temperatura (1985 a 1998), precipitación (1985 a 1998) y fotoperíodo en la Estación Experimental Santa Catarina en La Esperanza, Intibucá, Honduras.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperatura (°C)												
Máxima	20.4	22.1	23.3	24.6	24.2	23.3	22.6	22.8	22.0	21.4	19.8	19.5
Mínima	9.5	8.8	9.1	11.6	12.8	13.4	13.5	13.3	13.3	13.3	12.3	10.6
Precipitación (mm)	6.4	4.0	9.8	70.7	130.2	296.6	151.1	203.4	247.6	164.7	39.8	15.6
Fotoperíodo ¹	más largo el 21 de junio con 13 horas y 1 minuto más corto el 21 de diciembre con 11 horas y 14 minutos											

¹ Este fotoperíodo fue medido en Tegucigalpa por el Centro Nacional de Meteorología (1999). Una pequeña variación (de unos minutos) debe haber con el fotoperíodo del lugar donde se llevó a cabo este experimento.

El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar con 4 repeticiones. El ensayo se llevó a cabo sobre un área de 202 m² sobre la cual se ubicaron aleatoriamente las parcelas experimentales. El tamaño de la parcela experimental fue de 12.6 m² que contenía tres camas de tres metros de largo plantadas a doble hilera. Se tomó como parcela útil sólo la cama central (4.2 m²).

Las camas se levantaron a 0.25 m de alto y de 1.0 m de ancho. Las plantas se sembraron sobre las camas con un distanciamiento de 0.40 m entre hileras y 0.30 m entre plantas para una densidad de siembra de unas 47,500 plantas por hectárea. El tipo de suelo sobre el cual se hizo la siembra de las plantas en estudio fue franco-arcilloso.

Antes del inicio del ensayo se hizo una preparación general del suelo mediante un pase de arado a 30 cm de profundidad y varios pases de rastra. Una nueva remoción del suelo de las parcelas experimentales de cada fecha se hizo antes de cada siembra mediante sucesivos pases de un monocultor.

La variedad utilizada fue Chandler, una variedad de día corto muy utilizada en la zona. El material de siembra utilizado se obtuvo mediante división de coronas de una plantación comercial que recién había concluido su producción. Las plantas eran arrancadas inmediatamente antes de cada siembra para ser sembradas en verde (no pasaron por un almacenamiento bajo frío). A este lote del cual se sacaban las plantas para la siembra se le daba el mínimo manejo para mantener las plantas vivas durante todo el tiempo hasta que se hizo la última siembra.

Originalmente, estas plantas fueron traídas de viveros de los Estados Unidos de América a finales de 1995. Desde entonces y hasta el momento de iniciar este trabajo se obtuvieron dos ciclos de producción multiplicando el material mediante división de coronas.

Un factor que podría causar variabilidad, aparte de la causada por el fotoperíodo y la temperatura y que es lo único que aquí nos interesa, es el hecho de que las plantas usadas para la siembra hayan sido afectadas por la diferente cantidad de horas frío u horas calor recibidas por las plantas “madres” mientras estuvieron en el campo hasta el momento de hacer una nueva siembra, las usadas en las últimas siembras más que en las primeras. Es conocido que el crecimiento y desarrollo de la planta de fresa se ve influenciado por la cantidad de horas frío recibidas antes de la siembra (Galleta y Bringham, 1990; Folquer, 1986; Albrechts y Howar, 1974). Sin embargo, consideramos que esto no afectaría de forma importante los resultados, ya que nuevas coronas se producirán a partir de la corona sembrada y que responderán de acuerdo a la condiciones de clima

recibidas desde el momento en que son producidas por la corona madre.

Durante la época de verano se hizo un riego por gravedad semanal, y durante la época de lluvias la misma frecuencia de riego, se hacía después de una semana sin lluvias.

Para el control de plagas y enfermedades se hicieron aplicaciones, de acuerdo a la necesidad, de productos químicos como endosulfan, captafol y benomil.

La fertilización consistió en la aplicación de 150-150-200 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O respectivamente por cada fecha de siembra. Las fertilizaciones se hicieron durante los primeros cuatro meses del cultivo en cada siembra. Se aplicó todo el fósforo, ¼ del nitrógeno y ¼ del potasio 10 días después de la siembra; el resto del nitrógeno y potasio se aplicó en partes iguales en los siguientes tres meses.

No se hizo ninguna fertilización posterior, ni al suelo ni a la planta, durante el resto del cultivo.

La cosecha se inició seis meses después de la siembra. La remoción semanal de flores se hizo durante los primeros meses para mantener el crecimiento vegetativo. Las fechas de siembra de junio y septiembre se mantuvieron en cosecha por alrededor de seis meses (hasta que la producción había disminuido considerablemente). La fecha de siembra de diciembre se mantuvo en cosecha por nueve meses y la de marzo por siete meses.

Las variables evaluadas fueron:

- Rendimiento
- Peso de fruto
- Número de estolones

Todas las variables se midieron directamente en el campo. Para obtener el rendimiento, se hacía la cosecha dos veces por semana (lunes y jueves), pesando la fruta inmediatamente después de la misma.

Para obtener el peso de fruto se contabilizó una vez por semana el número de frutos cosechados relacionándolos después con el peso. Se contabilizó semanalmente la cantidad de estolones que emergían de las plantas en cada parcela experimental y luego eran removidos (no se dejaba que desarrollaran).

Resultados:

Hubo diferencias altamente significativas (probabilidad de error < 1%) para los rendimientos totales (incluye la fruta dañada por enfermedad). La siembra de septiembre presentó la mayor producción con 8.9 kg/4.2 m² seguida por la siembra de junio con 7.7 kg. Las siembras de diciembre y marzo presentaron los menores rendimientos con 4.2 y 4.6 kg respectivamente.

También hubo diferencias significativas en la producción de fruta de primera. Nuevamente la siembra de septiembre presentó el mayor rendimiento con 1.6 kg/4.2 m², seguida por la siembra de junio con 1.3 kg. La siembra de marzo ocupa un tercer lugar con 0.9 kg, seguido en último lugar por la siembra de diciembre con 0.2 kg.

Cuadro 2. Efecto de cuatro fechas de siembra sobre el rendimiento, peso de fruto y número de estolones en fresa (var. Chandler) en La Esperanza, Honduras. 1999.

Fecha de siembra	Período de cosecha	Rendimiento (kg/4.2 m ²)		Peso fruto (gr)	Número estolones
		Total	Primera		
Junio, 1997	Ene.- Jun., 1998	7.7 b ¹	1.3 b	8.3 c	112 b
Septiembre, 1997	Abr.- Sep., 1998	8.9 a	1.6 a	10.6 b	0 c
Diciembre, 1997	Jun.,1998–Feb., 1999	4.2 c	0.2 d	11.6 b	23 b
Marzo, 1998	Ago.,1998-Feb.,1999.	4.6 c	0.9 c	13.4 a	214 a
C.V.		12 %	16 %	9 %	40 %

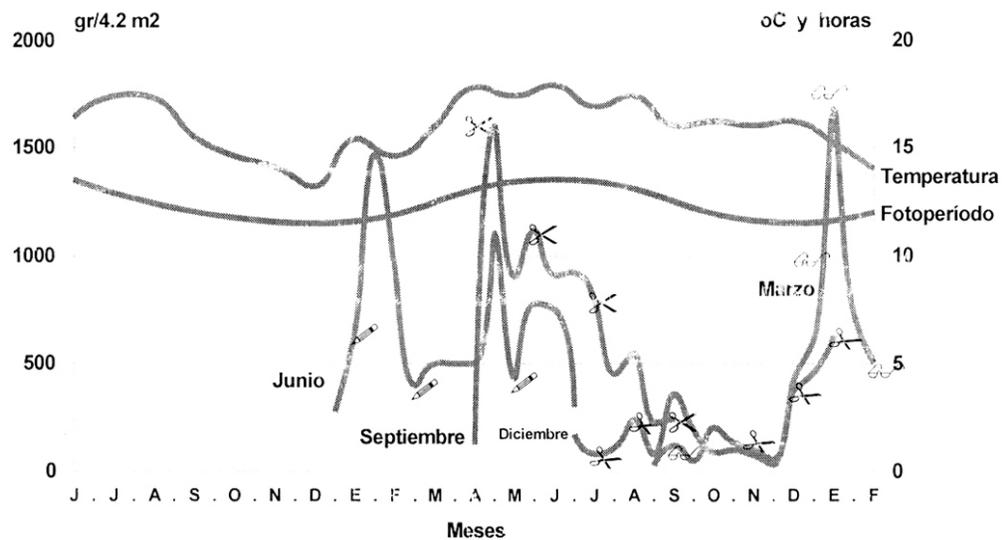
¹ Medias con igual letra no son estadísticamente diferentes según la prueba de Duncan al 5 %.

En cuanto a la emergencia de estolones, el análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas a pesar de la alta variabilidad que presentaron los datos. La siembra de marzo presentó el mayor número de estolones con 214, seguido por las siembras de junio y diciembre con 112 y 23 estolones respectivamente. La siembra de septiembre no presentó estolones.

Hubo diferencias altamente significativas para el peso promedio de fruto. La siembra de marzo presentó el mayor peso con 13.4 g, seguido por las siembras de diciembre y septiembre con 11.6 y 10.6 g respectivamente. El menor peso de fruto lo presentó la siembra de junio con 8.3 g.

En cuanto a la curva de producción (figura 1) podemos observar dos formas diferentes de comportamiento: durante el primer semestre del año (siembras de junio y septiembre) la producción es alta al inicio y disminuye gradualmente a medida pasa el tiempo. En el caso de la curva de producción de la siembra de junio, debemos obviar la caída en la producción que se presentó en el segundo y tercer mes de cosecha (febrero y marzo), ya que esto se debió al efecto de dos heladas consecutivas, el 4 y 6 de febrero con -2 y 0 °C respectivamente, que provocaron la quemadura de flores y frutos.

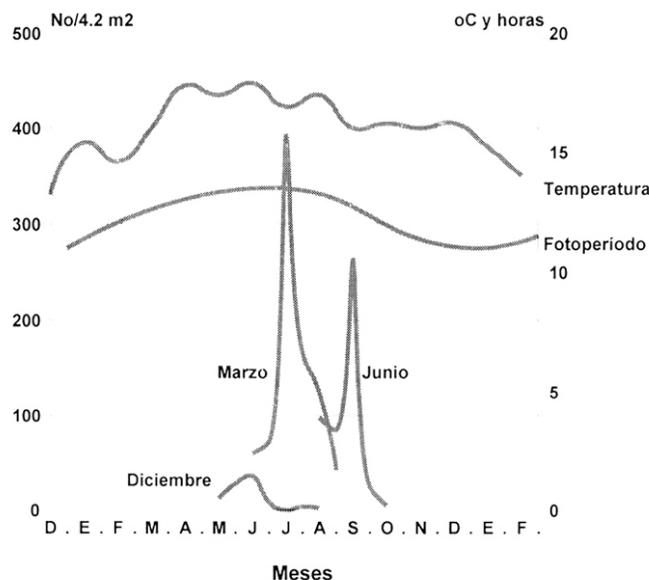
En el caso del segundo semestre, se puede observar un comportamiento un tanto contrario a la del primero. En éste la producción inicia baja y sube al final cuando llegan los meses de diciembre y enero.



* incluye la fruta dañada por enfermedad.

Figura 1. Producción* de fresa (variedad Chandler) bajo 4 fechas de siembra de en La Esperanza, Honduras. 1999.

Con relación a los estolones, se encontró que la producción de éstos se limitó a los meses de mayo a octubre, presentándose la mayor cantidad en los meses de junio y septiembre. No se produjeron estolones en los restantes meses del año (figura 2).



¹ (la fecha 2 no produjo estolones).

Figura 2. Producción de estolones en 4 fechas de siembra* de fresa (var. Chandler) en La Esperanza, Honduras. 1999.

Discusión: Tomando en cuenta que los rendimientos totales presentados en este documento se refieren a toda la fruta producida por las plantas incluyendo la enferma, consideramos que cualquier diferencia en la producción entre las fechas de siembra tuvo que deberse a diferencias en la floración, ya que a excepción de las heladas en el mes de febrero, no se observaron condiciones que inhibieran la formación de frutos a partir de la floración en la forma que se presentan los resultados (por ejemplo, temperaturas extremas, polinización, precipitación, etc.).

Otro aspecto que constata esto, es la relación que se presentó entre la producción y el peso de fruto: a mayor rendimiento menor peso de fruto; mientras que a menor rendimiento mayor peso de fruto (cuadro 2). Un menor peso de fruto a mayor producción, significa que hubo una mayor cantidad de flores sobre las cuales se repartió la energía acumulada por la planta. Un mayor peso de fruto a menor producción, significa que hubo una menor cantidad de flores sobre las cuales se repartió la energía acumulada.

Por otro lado, los procesos que conllevan a la formación de flores se pueden resumir en inducción floral y desarrollo floral. La inducción floral se refiere a la activación de la yema floral como respuesta a un estímulo ambiental (en este caso, el fotoperiodo y la temperatura), mientras que el desarrollo floral se refiere a la expansión visible de la inflorescencia (Galleta y Bringhursts, 1990).

En el caso de La Esperanza, las condiciones de clima en cualquier época del año son

adecuadas para llevar a cabo el desarrollo floral, una vez que la planta ha sido inducida. Tomando en cuenta esto, podemos creer que la diferencia de producción entre las épocas se dio como respuesta a la cantidad de inducción floral impuesta por el ambiente.

También hay que mencionar, que debido a que en este estudio no se logra medir los efectos del fotoperíodo y temperatura sobre las plantas por separado, pero sabiendo que ambos tienen similares efectos sobre el desarrollo de la planta de fresa, se mencionan en conjunto como el efecto de fotoperíodo y/o temperatura. Dennis *et al.* (1970) en una revisión bibliográfica sobre el tema encontraron que la intensidad lumínica también puede afectar directamente los procesos de desarrollo en fresa. Una alta intensidad lumínica se encontró a favor de la producción de estolones y menor producción de flores. Sin embargo, en La Esperanza este no parece ser el caso, ya que la mayor intensidad de luz se lleva a cabo durante el verano, siendo esta la época en que la producción de estolones es muy rara.

De acuerdo a los resultados, se puede ver claramente que existe una mejor condición de clima (obviamente que tiene que ser el fotoperíodo y/o temperatura) para la producción de fruta en los primeros seis meses del año.

Según Folquer (1986), las plantas de fresa desarrolladas en climas similares al del lugar donde se llevó a cabo este ensayo, producen sus primeras flores abiertas más o menos (dependiendo de la temperatura) 2.5 meses después de formados los primordios florales. A esto hay que agregarle más o menos un mes más para que los frutos estén en óptimo estado de madurez. O sea que pasarán alrededor de 3.5 meses después de la inducción floral para que los frutos estén de cosecha.

De acuerdo a lo anterior y a las curvas de producción que presentaron las diferentes fechas de siembra, parece ser que las condiciones se vuelven óptimas para la inducción floral entre los meses de septiembre y octubre, cuando hay una disminución importante en el fotoperíodo y la temperatura (figura 1), lo que repercute en un abrupto incremento de la producción a partir de diciembre y enero. Esta mejor condición inductora se mantiene hasta el mes de marzo. Después de este tiempo las condiciones de fotoperíodo y temperatura se incrementan lo suficiente para volverse menos favorables para la inducción floral, lo que se demuestra con la baja producción a partir del mes de junio.

Diferente situación se presentó con la producción de estolones. En este caso, la producción sólo fue posible en la época entre marzo y octubre, cuando las condiciones de fotoperíodo más largo y temperatura más alta se presentaron óptimas para su producción (figura 2).

Consideramos que no hubo efecto de parte del fotoperíodo y/o temperatura sobre la calidad de la fruta producida, ya que a excepción de la fecha de siembra de diciembre, el porcentaje de fruta de primera no varía significativamente para todas las demás fechas de siembra (aproximadamente del 18 %). En el caso de la siembra de diciembre, el porcentaje de fruta de primera es muy bajo (4%) debido a un mayor porcentaje de fruta enferma (datos no presentados), esto a causa de que todo su período de producción se dio durante la época de lluvias.

No se encontró relación entre la producción de fruta y la producción de estolones. Por ejemplo, la siembra de marzo produjo una menor cosecha de fruta pero hubo una muy alta producción de estolones; la siembra de junio produjo una mayor cosecha de fruta pero también una alta producción de estolones. Y en el caso de la siembra de diciembre, ésta produjo una baja producción tanto de fruta como de estolones.

Debido a que las condiciones de fotoperíodo y temperatura que promueven una mayor floración actúan de manera contraria sobre la producción de estolones y viceversa, es de esperar

que siempre que haya una mayor producción de fruta habrá menos estolones y viceversa. En este caso no fue así, y esto se explica por el hecho ya conocido de que ambas situaciones están regidas por procesos fisiológicos diferentes.

Dennis *et al.* (1970), haciendo una revisión sobre el tema encontraron que en el caso de la producción de estolones, en variedades que inducen la floración bajo días cortos, el período de luz es más importante que el de oscuridad, lo que difiere en el caso de la floración donde el período de oscuridad es más importante.

En el caso de la fecha de siembra de septiembre, el crecimiento (formación de nuevas coronas) se llevó a cabo durante la etapa que nosotros consideramos aquí como adecuada para la inducción (octubre a marzo), por lo que es entendible el hecho de que haya producido mayor cantidad de fruta y cero estolones. En el caso de la fecha de siembra de junio, estas plantas pasaron la primer mitad de su etapa de crecimiento bajo condición no inductora de la floración (junio a septiembre) y la otra mitad bajo condiciones de inducción (octubre a diciembre), produciendo una adecuada cantidad de frutas y estolones.

La fecha de siembra de marzo, llevó a cabo todo su crecimiento bajo condiciones no óptimas para la inducción (abril a septiembre), produciendo una menor cantidad de fruta (un 50 % menos que junio y septiembre) pero produciendo la mayor cantidad de estolones en comparación a las otras fechas de siembra. La situación no entendible, es la observada en la fecha de siembra de diciembre que llevó a cabo la primer mitad de su crecimiento bajo condiciones inductoras de la floración (diciembre a marzo), y la otra mitad en condiciones no inductoras (marzo a junio) dando al final una muy baja producción de fruta y estolones.

De acuerdo a esto, la fecha de siembra menos productiva es la de diciembre, ya que fue la que dio una menor producción tanto de fruta como de estolones. Parece que un período inductor de la floración en la primera mitad del crecimiento, seguido por un período no inductor en la segunda mitad del crecimiento, no es una condición favorable para la producción en esta variedad de fresa. A nosotros, con la información obtenida mediante este estudio, no nos es posible poder explicar esta situación.

Conclusión: Hubo un marcado efecto del fotoperíodo y/o temperatura sobre la producción de fresa en la variedad de día corto Chandler, siendo las fechas de siembra que permiten la producción de fresa durante el primer semestre del año (junio y septiembre) las más óptimas para esta variedad en la zona. Ciertamente y como lo mencionan algunos autores al referirse a las variedades de día corto crecidas en las zonas altas de Centro América, ésta puede florear durante todo el año, pero de acuerdo a este estudio la intensidad de la misma varía de acuerdo a la condición de fotoperíodo y/o temperatura prevalecientes durante su crecimiento.

Recomendaciones: Limitar el uso de la variedad Chandler para producción de fresa durante la época de verano. Para esto se deben hacer siembras desde el mes de junio al de noviembre. Esta recomendación puede alargarse para otras variedades de día corto en la zona como Nyoho y Camarosa, que se ha observado se comportan de forma similar a Chandler en cuanto a su respuesta a la fecha de siembra. Es recomendable evaluar el comportamiento de variedades neutras al fotoperíodo como Sweet Charlie (originaria de Florida, USA), y Selva (originaria de California, USA) durante el período de invierno, ya que suponemos que éstas serían más apropiadas para esta época.

Literatura Citada

1. ALBREGTS, E.E. and HOWARD, C.M. 1974. "Effect of planting date, plant chilling, and plant sources on "Tioga" strawberry growth and fruiting response. The American meeting Florida State Horticulture Society. Vol. 87.
2. BARRIT, B.,H. 1974. "The effect of gibberellic acid, blossom removal and planting date on strawberry runner plant production." HortScience, vol. 9 (1), February.
3. COOKE, I. J. 1969. "Some effects of light and nutrition in the forcing of strawberries." J. Hort. Sci. 44, 49-55.
4. DENNIS, F. G.; LIPECKI, J. And KIANG, C. 1970. "Effects of photoperiod and other factors upon flowering and runner development of three strawberries cultivars." J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95(6):750-754.
5. FOLQUER, F. 1986 "La frutilla o fresa: estudio de la planta y su producción comercial." Editorial Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires, Argentina.
6. GALLETA, G. y BRINGHURTS, R. 1990. "Strawberry management" en Galleta, G y Himelrick, D. "Small fruit crop management." Trentice-Hall Inc. New Jersey.
7. KENDER, W.J.; CARPENTER, S.; and BRAUN, J.W. 1971. "Runner formation in everbearing strawberry as influenced by growth-promoting and inhibiting substances". Ann. Bot. 35, 1045-52, 1971.