



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

PROGRAMA DE HORTALIZAS

INFORME TÉCNICO 2007



La Lima, Cortés, Honduras
Marzo de 2008

CONTENIDO

1. INTRODUCCION	1
2. INVESTIGACION	2
Validación de la siembra de dos cultivares de cebolla amarilla con acolchado plástico durante el período de lluvias. HOR 07-01	2
Efecto de la descarga de goteros a dos distanciamientos en el humedecimiento del perfil del suelo y la respuesta en rendimiento y calidad de bulbos del cultivo de la cebolla. HOR07-02	6
Validación de cuatro cultivares de cebolla amarilla de días cortos. HOR 07-03a	16
Evaluación de 18 cultivares de cebolla de días cortos. HOR 07-03b.....	21
Evaluación de tipos de tutorado en la producción de bangaña y cundeamor chino. HOR 07-04	27
Dinámica poblacional y control de <i>Thrips palmi</i> en cuatro condiciones de manejo de berenjena china. HOR-ENT 07-05	31
Evaluación exploratoria de trampas adhesivas para monitoreo de <i>Thrips tabaci</i> en cebolla. HOR-ENT 07-01	44
Estudio de la enfermedad del amarillamiento gradual de la planta de cundeamor. HOR 07-11	48
Efecto de la aplicación de cuatro productos hormonales en el crecimiento vegetativo, cuajado de frutos y en el rendimiento de fruta exportable del cultivo de calabaza cultivar Waltham Butternut. HOR 07-06.....	48
Desempeño y evaluación del rendimiento de siete cultivares de tomate de consumo fresco y veinte de proceso que incluye tipo Saladett y Pera producidos de Enero a Mayo, Valle de Comayagua, Honduras. HOR 07-07	55
Evaluación del rendimiento y calidad de frutos de veintisiete cultivares de chile dulce de colores <i>Capsicum annuum</i> producidos en invernadero, Valle de Comayagua, Honduras. HOR07-08	68
Desempeño y evaluación del rendimiento y la calidad de frutos de doce cultivares de chile dulce y uno de Jalapeño sembrados en la época seca en el Valle de Comayagua, Honduras. HOR 07-10.....	92

Validación del cultivo de la tindora (<i>Coccinia indica</i>) cultivada en el Valle de Comayagua. HOR 07-Dem1	107
Adaptación y desempeño de nueve híbridos de orquídeas del género <i>Dendrobium</i> cultivadas en tres sustratos, Valle de Comayagua, Honduras. HOR 07-Dem4.....	110
Validación de la siembra tutorada en la producción del cultivo de calabaza cultivar Canessi. HOR 07-Dem5	121

1. INTRODUCCION

El Programa de Hortalizas de la FHIA tiene su sede en el Valle de Comayagua; su objetivo es generar, validar y transferir la tecnología apropiada para la producción eficiente de cultivos de hortalizas para el mercado interno y de exportación. Las actividades del Programa están orientadas a la identificación de tecnologías que le permitan a los productores altos niveles de producción tanto en cantidad como en calidad en sus explotaciones hortícolas, y en consecuencia óptimos niveles de rentabilidad, sin perjuicio del medio ambiente. Es prioritario identificar aquella tecnología que permita un abastecimiento continuo de hortalizas durante el año, produciendo aun en épocas en que el clima resulta adverso.

Una parte importante de las siembras del Valle de Comayagua se destinan para el mercado exterior, principalmente para el mercado de Estados Unidos, aprovechando la época en que este país es afectado por las bajas temperaturas de invierno. Otra parte importante de las hortalizas producidas se destinan para el mercado nacional y en menor grado para el mercado regional, principalmente El Salvador. Entre las hortalizas producidas se encuentran: pepino, calabacita, sandía, tomate, chile, cebolla, camote y vegetales orientales, principalmente para el mercado de exportación, como berenjena, bangaña, cundeamor, pepino peludo, okra y chive. También se cultivan importantes áreas de mango, papaya y guayaba.

El esfuerzo del Programa se centra en la búsqueda de respuestas tecnológicas a la problemática de los productores procurando se encuentre al alcance de ellos sin sacrificar la eficiencia productiva. Las alternativas tecnológicas identificadas y recomendadas deben ser económicamente rentables y sin menoscabo del medio ambiente, y de la salud humana y animal.

En ciclos anteriores de investigación se identificaron materiales genéticos promisorios por lo que se establecieron experimentos para validar el comportamiento de variedades de cebolla, tomate, chile dulce y chile jalapeño, que además de potencial productivo muestran ventajas en relación a la tolerancia a plagas y adaptabilidad a las condiciones de clima y suelo del valle. También se evaluaron prácticas culturales como el tutorado en la producción de calabacita, como práctica para mejorar la calidad de los frutos, y el estudio de adaptación de híbridos de orquídeas del género *Dendrobium*.

Como en años anteriores, el Programa se involucró en la producción de plántulas injertadas de berenjena destinadas a la siembra por pequeños productores. También se produjeron plántulas de tomate, chile y otros vegetales orientales. Además el Programa continúa atendiendo la demanda de servicios como asesorías en muestreo de suelos, preparación de suelos, consejos técnicos en riegos y fertilización (fertirriego). En relación a la transferencia de tecnología se realizaron cursos cortos, se distribuyó hojas divulgativas e informativas de información generada por el Programa, se atendió productores, técnicos y estudiantes en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH) y en finca de productores.

2. INVESTIGACION

Los resultados de la investigación realizada en el período 2006-2007 se presentan a continuación:

Validación de la siembra de dos cultivares de cebolla amarilla con acolchado plástico durante el período de lluvias. HOR 07-01

Jose Renán Marcía
Programa de Hortalizas

Resumen

Los cultivares de cebolla amarilla Cougar y Reforma fueron evaluados en este estudio, el trasplante se realizó el 24 de Octubre de 2006 (plántulas de 42 dds); el cultivar Cougar fue cosechado a los 110 ddt (11 de Febrero de 2007) y Reforma a los 130 ddt (3 de Marzo de 2007). El sistema de siembra fue en camas acolchadas con plástico metalizado. El cultivar Reforma obtuvo el mayor rendimiento total y comercial con 62,666 y 50,268 kg/ha, superando a Cougar en un 25.8%, que logró un rendimiento total de 49,798 kg/ha y 46,242 kg/ha de rendimiento comercial. Sin embargo, Reforma presentó un mayor porcentaje de bulbos dobles y de bulbos con pudrición con un 10.5 y 8.4%, respectivamente. El cultivar Reforma se caracteriza por su vigor de plantas, alcanzando un promedio de 12-14 hojas y una altura de hojas de 70 a 75 cm y Cougar que presentó un promedio de 10-11 hojas y una altura de 50 a 60 cm, este material posee un alto potencial productivo.

Introducción

Los cultivos de cebolla amarilla, Cougar y Reforma han sido evaluados en los últimos tres años junto a otros cultivares; los resultados obtenidos nos indican que bajo diferentes condiciones ambientales de siembra de Agosto-Diciembre en forma escalonada, estos materiales presentan buenos rendimientos comerciales.

Es importante mencionar que existen otros cultivares de cebolla amarilla de alto potencial productivo como Mercedes, Jaguar, Prowler, Linda Vista, Excalibur, pero estos híbridos se adaptan más a épocas de salida de invierno, en siembra de Noviembre-Diciembre.

Objetivo

Validar la Cougar y Reforma como variedades con alto potencial productivo y así darle mejor respuesta al productor.

Materiales y métodos

La validación se realizó en el CEDEH, Valle de Comayagua. Los cultivares pertenecen a las compañías Seminis (Cougar) y Bejo (Reforma). El semillero se estableció el 12 de Septiembre y se trasplantó el 24 de Octubre de 2006 (42 días).

La evaluación se efectuó mediante un ensayo conducido bajo un Diseño de Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones.

Las camas se acolcharon con plástico color metalizado de 132 cm de ancho, y las plántulas se trasplantaron en un diseño espacial a cuatro hileras por cama a 20 cm/hileras y 10 cm/plantas para una densidad de 266,800 plantas/ha.

El riego se aplicó utilizando doble lateral o cinta de riego/cama, con emisores o goteros de 1.1 litro/hora, separados a 30 cm. El plan del fertirriego se realizó tres veces por semana, tomándose como referencia los registros de la evaporación acumulada. Previo al emplastado se incorporó la fertilización básica aplicándose 165 kg/ha de 18-46-0, 167 kg/ha de 0-0-60 y 180 kg/ha de sal epton, respectivamente.

Para el control de *Alternaria porri* se utilizaron los fungicidas siguientes:

No. de aplicaciones	Fungicidas	Dosis/barril
7	Mancozeb	1 kg
2	Bellis	300 g
2	Rovral	500 g
2	Score	250 cc
1	Ridomil	500 cc
1	Amistar	100 g
1	Bravo	500 cc

Para el control de insectos *Trips tabaci* y gusano:

No. de aplicaciones	Insecticida	Dosis/barril
9	Dipel	500 g
2	Pyrimetha	300 cc
1	Spintor	200 cc
1	Tambo	400 cc

Las variables evaluadas fueron:

- Vigor de tallo.
- Altura de planta.
- Número de hojas a la inducción.
- Días a iniciación de formación de bulbos.
- Susceptibilidad a enfermedades como *Alternaria*.
- Rendimiento total, comercial y descarte.
- Calidad de bulbo, tamaño y peso promedio.

Resultados y discusión

El Análisis estadístico no detectó diferencias entre los tratamientos. El cultivar Reforma obtuvo el mayor rendimiento total y comercial con 62,666 y 50,268 kg/ha, (2,212 bolsas de 23 kg), con un 25.8 y 8.7% mas que el cultivar Cougar, que logró un rendimiento total de 49,798

kg/ha y 46,242 kg/ha de rendimiento comercial; sin embargo, este cultivar obtuvo mayor porcentaje comercial con 92.4%, menos porcentaje de bulbos dobles y podridos que Reforma, además con la ventaja que su cosecha es mas temprana con 110 días disponibles del trasplante (ddt); su desventaja es que se dobla a los 70 días de trasplantado (Cuadro 1 y 2).

Cuadro 1. Rendimiento total y comercial, porcentaje comercial, y peso promedio de bulbo de dos cultivares de cebolla amarilla bajo el sistema de acolchado plástico. CEDEH, Comayagua, 2007.

Cultivar	CIA	Rendimiento (kg/ha)		Comercial (%)	Peso del bulbo promedio (g)
		Total	Comercial		
Reforma	BE	62,666.4	50,268.4	80.3	287.8
Cougar	SE	49,797.9	46,241.5	92.4	253.3

BE = Bejo Seed, SE = Seminis Seed.

Cuadro 2. Porcentaje de descarte por bulbos enfermos, dobles, quemaduras de sol y daño mecánico de cebolla Reforma y Cougar.

Cultivar	% Descarte			
	Dobles	Enfermos	Quemadura de sol	Mecánico
Reforma	10.5	8.4	0.70	0.03
Cougar	4.0	2.9	0.18	0.31

El cultivar Reforma obtuvo el mayor rendimiento de bulbos dobles y podridos con 10.5 y 8.4%, respectivamente, y un peso promedio de bulbos de 287.8 g. Reforma es un cultivar muy vigoroso, de tallo grueso, con un promedio de hojas de 13-14 y una altura de aproximadamente 80 cm, su cosecha se prolonga casi a los 130-140 ddt. El cultivar Cougar produjo menor número de hojas, menor altura y menor diámetro de tallo o cuello (Cuadro 3 y 4).

Cuadro 3. Evaluación de vigor a los 40 ddt en los cultivares de cebolla Reforma y Cougar.

Cultivar	No. de hojas	Altura de planta (cm)	Diámetro de cuello (cm)
Cougar	8	65	1.5
Reforma	10	76	1.9

Cuadro 4. Evaluación de vigor a los 60 ddt en los cultivares de cebolla Reforma y Cougar.

Variedad	No. de hojas	Altura de hojas (cm)	Diámetro cuello (cm)	Diámetro de bulbo (cm)
Cougar	11	78	1.9	4.7
Reforma	13	85	2.4	5.7

Los resultados obtenidos en este ensayo indican que Reforma y Cougar son buenas alternativas para producirse durante el ciclo del 15 de Agosto al 15 de Diciembre de cada año.

Conclusiones y recomendaciones

Reforma y Cougar responden favorablemente a las siembras durante este período (15 de Agosto al 15 de Diciembre).

Cougar tiende al acame a los 70 días. Sin embargo, su crecimiento continúa y se cosecha a los 110 días.

Debido a que el cultivar Reforma produce abundante follaje y su ciclo es largo (130-140), su curado resulta más lento.

Al hacer el análisis económico del uso del acolchado plástico se observa que su uso resulta efectivo para el control de malezas en época de lluvias, como también en una mayor rentabilidad del cultivo.

Bibliografía

Andrews F.L. & R. Quezada 1989. Manejo Integrado de Plagas Insectiles en la Agricultura. Departamento de Protección Vegetal. FHIA. La Lima.

Anexo

Rentabilidad del cultivo de cebolla bajo el sistema de acolchado plástico. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Rendimiento	=	52,258 2,299	kg/ha en bolsas de 50 lb
Precio de venta	=	175.00	L. /bolsa
Ingreso Bruto	=	L. 402,325.00	
Costo de producción	=	90,000.00	
Utilidad	=	L. 312,325.00	
% Eficiencia económica	=	78	
% Rentabilidad	=	347	

Rentabilidad del cultivo de cebolla sin acolchado plástico. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Rendimiento	=	40,772 1,793	kg/ha en bolsas de 50 lb
Precio de venta	=	175.00 L./bolsa	L. /bolsa
Ingreso Bruto	=	L. 313,775.00	
Costo de producción	=	80,000.00	
Utilidad	=	L. 233,775.00	
% Eficiencia económica	=	74.5	
% Rentabilidad	=	292	

Diferencia

Utilidad (acolchado)	=	L. 312,325.00
Utilidad (sin plástico)		233,775.00
		L. 78,550.00

Efecto de la descarga de goteros a dos distanciamientos en el humedecimiento del perfil del suelo y la respuesta en rendimiento y calidad de bulbos del cultivo de la cebolla. HOR07-02

Gerardo Petit Avila
Programa de Hortalizas
Renier Morales
T-Tape By T-Systems International, Inc.

Resumen

Dos cintas de riego con emisores a 15 y 30 cm, con igual flujo por metro lineal fueron evaluadas con el objetivo de documentar el comportamiento del humedecimiento del perfil del suelo y su efecto en el rendimiento del cultivo de la cebolla, sembrado en un suelo franco arcilloso en el CEDEH-FHIA, Comayagua. Los sondeos de la humedad del perfil del suelo en la zona radicular, mediante sensores, 24 y 48 horas después del riego registraron cambios significativos en el contenido de humedad entre los tratamientos principalmente en los primeros estratos del suelo. El análisis de varianza de la variable rendimiento y calidad de bulbos del cultivo, detectó diferencias significativas entre los tratamientos. Los rendimientos totales y comerciales utilizando la cinta con emisores a 15 cm fueron mayores en un 12.16% que los obtenidos con la cinta con emisores a 30 cm, logrando 32,408 kg/ha de rendimiento total y 27,394 kg/ha de rendimiento comercial; el peso de bulbos promedio general también fue mayor con la cinta a 15 cm/emisores, con un peso de 131.7 g. Otra tendencia aunque no muy marcada fue que hubo mayor incidencia de bulbos con pudrición al utilizar la cinta de riego con emisores a 30 cm.

Introducción

El manejo del agua de riego está directamente relacionado con el desarrollo y rendimiento de los cultivos. El manejo va a depender de las características físico-químicas del suelo, el cultivo a establecer y su desarrollo radicular, la época de siembra, de las condiciones ambientales y del sistema de riego a utilizar.

Estudios de frecuencias de riego en el cultivo de la cebolla en el CEDEH, Valle de Comayagua, determinaron que este cultivo respondió favorablemente incrementando su rendimiento con riegos diarios (2), por lo que, para el presente trabajo se planteó la hipótesis de que bajo un mismo manejo (frecuencia y tiempo de riego) la descarga de goteros a dos distanciamientos no tendría un efecto en el rendimiento y calidad de bulbos del cultivo de la cebolla.

El objetivo de este estudio fue registrar mediante sensores el comportamiento del humedecimiento en el perfil del suelo usando dos distanciamientos de goteros y su efecto en el rendimiento y calidad de bulbos del cultivo de la cebolla.

Revisión de literatura

El agua del suelo

El perfil del suelo es un sistema muy dinámico y complejo. La vitalidad de este sistema se debe al ciclo hidrológico y que una parte del ciclo es modulada y regulada por el perfil del suelo en virtud de su efecto sobre el movimiento del agua en el suelo.

Se debe considerar el balance del agua de todo el perfil del suelo en términos de los procesos individuales que puedan ser definidos y caracterizados. El balance del agua en el campo sin considerar la profundidad del perfil del suelo está dado por la siguiente ecuación:

$$P + I - R = E + D + \Delta W$$

Donde los términos del primer miembro de la ecuación representan la precipitación, el agua de riego y la escorrentía superficial. La suma de estos términos es la adición neta de agua al perfil del suelo en tiempo no especificado. En el segundo miembro de la ecuación están la evaporación (más la evapotranspiración), el drenaje o filtración profunda y el cambio en el contenido de agua del perfil del suelo; los dos últimos términos pueden ser positivos o negativos, todos los demás son positivos.

El cambio del contenido de agua del perfil del suelo (último término de la ecuación ΔW) está limitado en magnitud a la porosidad del perfil del suelo. El contenido real de agua del perfil del suelo en el campo tiende a fluctuar en torno de un equilibrio o condición del estado estacionario que se describe por $\Delta W = 0$, que sirve como referencia de uso cómodo para procesos transitorios.

La precipitación, la escorrentía y el riego se pueden medir con precisión. El contenido de agua del perfil y sus cambios pueden medirse directamente, pero la medición directa de la evaporación y el drenaje es difícil e imprecisa.

El contenido de agua del suelo esta dado en función de la profundidad a diferentes épocas o tiempo de oportunidad. En la superficie del suelo (primeros centímetros de profundidad) las fluctuaciones del contenido de agua son muy marcadas como efecto de la precipitación o el riego y la evaporación, pero a mayores profundidades quedan amortiguadas.

El movimiento del agua puede ser descendente o ascendente o ascensión capilar dependiendo del gradiente hidráulico y gravitacional.

En el campo no existe el verdadero equilibrio, como también el estado estacionario. La complejidad del régimen de humedad del campo es tan grande que hace casi imposible describirlo de modo cuantitativo con aceptable exactitud.

La filtración del agua en el suelo es causada por fuerzas matriciales además de las gravitacionales, la entrada (movimiento inicial) puede ocurrir no solo en dirección descendente sino también en direcciones lateral y ascendente. La filtración en general es considerada como

movimiento descendente; pero también puede suceder en dos y en tres dimensiones; las fuerzas matriciales predominan sobre la fuerza gravitacional en las primeras etapas de la entrada de agua en el suelo (1).

Por lo descrito anteriormente, el patrón de humedecimiento del perfil del suelo va a depender de la textura y del método de riego. En el riego por surcos y/o aspersión el desplazamiento es unidimensional hacia abajo. En el riego por goteo la infiltración es tridimensional formando un bulbo de humedecimiento cuando los goteros o emisores se encuentran a mayor distancia y bidimensional, cuando los emisores están mas cerca formando una franja mojada; estos movimientos del agua en el suelo dependen de las propiedades de conductividad hidráulica del suelo, la descarga y el tiempo de aplicación. De la frecuencia de riego también va a depender si hay pérdidas de agua por percolación o de elementos por lixiviación especialmente el Nitrógeno.

A mayor descarga de los emisores abra una mayor extensión lateral y hacia abajo va a ser menor.

Materiales y métodos

El ensayo se estableció en el Lote 25 del CEDEH, Valle de Comayagua; el suelo presenta una textura franco-arcillosa.

El trasplante se realizó el 5 de Enero de 2007 y se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar con dos tratamientos (las cintas de riego con emisores a 15 y 30 cm), con 5 repeticiones ubicadas de forma transversal al campo de cultivo y cuatro bloques de forma longitudinal a las camas de siembra para un total de 20 repeticiones por tratamiento; cada parcela experimental constó de cinco camas por 10 m de largo para un área útil de 75 m².

Se utilizó el cultivar Mercedes de la compañía Seminis, el que fue trasplantado bajo el sistema espacial de cuatro hileras por cama (0.10 m/planta y 0.25 m/hilera) para una densidad de 264,000 plantas /ha con dos cintas de riego por cama.

Las cintas de riego pertenecen a la Empresa T-Tape Systems; el diseño de los emisores o goteros son tipo ojal, que según su descarga se clasifican en goteros de alto flujo (HF) con 1.00 LPH (cinta con emisores a 30 cm) y goteros de bajo flujo (LF) con descargas de 0.5 LPH (cinta con emisores a 15 cm); ambas cintas presentan igual descarga por metro lineal (3.63 LPH/m a 0.55 atmósferas de presión).

Para el monitoreo de la humedad del suelo se utilizaron dos tipos de sensores: el sensor de Netafim tipo tridente, que una vez instalado no se vuelve a mover y el sensor Hydrel 1500 (moisture indicador) tipo lápiz de 25 cm el que se utilizó para registrar la humedad del suelo a cinco profundidades (5, 10, 15, 20 y 25 cm) en cinco puntos de la cama, entre hileras del cultivo y en ambos lados (Figura 1).

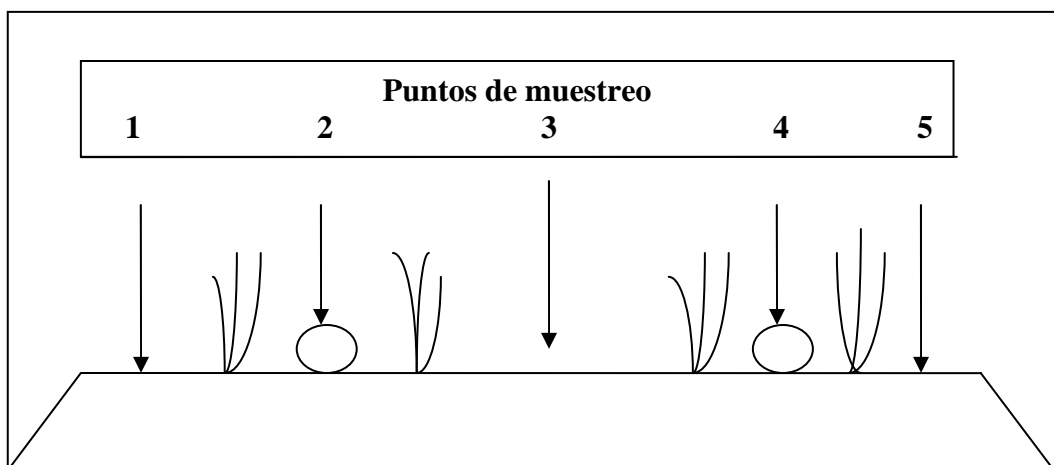


Figura 1. Puntos del muestreo de la humedad del suelo en la cama de cultivo de la cebolla.

El muestreo en los puntos 2 y 4 se realizó entre dos goteros. El colector de datos (data collector) de Netafim registra valores de 0 a 100% de la capacidad de campo y el visor del sensor Hydrel presenta valores de 0 a 5.5, donde cero es seco y 5.5 representa el 100% de humedad; con los datos registrados se pueden elaborar curvas según el gradiente de humedad para tener una mejor interpretación del desplazamiento de la humedad en el perfil del suelo.

El riego se aplicó con una frecuencia de 2.4 días, tomando como referencia los registros de la evaporación del tanque evaporímetro clase A; y durante el ciclo del cultivo se realizaron 35 riegos en 92 horas (el tiempo de riego fue igual en ambos tratamientos para no modificar el manejo y este pudiera influenciar en los resultados). El último riego se aplicó el 1 de Abril de 2007 (86 ddt) cuando el follaje del cultivo había doblado en su totalidad, aplicándose una lámina de riego de 440 mm. Por medio del riego más la fertilización basal se aplicaron: 100, 100, 180, 14, 13 y 5 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, CaO, Mg y S, respectivamente.

Para el control de plagas y enfermedades se realizaron 17 aplicaciones de agroquímicos previo al monitoreo (Anexo 1).

El cultivo fue cosechado a los 95 ddt para luego realizar el proceso de curado y su clasificación.

Las variables a evaluar fueron:

- Registro de la humedad del suelo.
- Rendimiento total y comercial (número y peso de bulbos).
- Clasificación por tamaño (número y peso):
 - Tamaño 1. de 3.5 – 4.0” de diámetro.
 - Tamaño 2. de 3.0 – 3.5” de diámetro.
 - Tamaño 3. de 2.5 – 3.0” de diámetro.
 - Tamaño 4. de 2.0 – 2.5” de diámetro.
- Peso de bulbos promedio general.
- Causa de descarte: pudrición, bulbos dobles.

Resultados y discusión

Monitoreo del humedecimiento del perfil del suelo. Las tablas de registro de la humedad del suelo que se presentan corresponden al promedio de datos obtenidos en tres sitios por tratamiento a lo largo de las camas de cultivo (parte baja, media y alta, según la pendiente).

La primera observación fue sobre la formación de la franja mojada sobre la cama sin cultivo; como era de esperarse con la cinta a 15 cm entre goteros a los 25-30 minutos se inició el traslape de los bulbos de humedecimiento formando la franja mojada; en cambio la cinta a 30 cm se tardó entre 50-55 minutos para formar dicha franja.

En las observaciones realizadas a los 30 ddt, el cultivo a simple vista no presentaba diferencias entre los tratamientos en cuanto a vigor y desarrollo de plantas; calicatas que se excavaron a nivel radicular mostraban un humedecimiento del perfil del suelo similar en los dos tratamientos.

El sondeo que se realizó a las 48 horas después del riego registró diferencias en las lecturas a los 15 cm de profundidad, realizándose las lecturas entre hileras del cultivo, donde va colocada la cinta de riego. Las lecturas del sensor Hydrel tipo lápiz registró lecturas con valores bajos que representan un suelo seco a los 5 y 10 cm de profundidad, con lecturas iguales en ambos tratamientos, no así a los 15 cm que se registraron algunas diferencias entre los tratamientos; las lecturas a 20 cm mostraba un suelo 100% húmedo, con lecturas similares en ambos tratamientos (Cuadro 1). Debido a la dificultad en la instalación del sensor tipo tridente solamente se realizaron lecturas a los 15 cm de profundidad el que mostró diferencias hasta de un 10% entre las lecturas entre los tratamientos (Cuadro 2).

Cuadro 1. Monitoreo de la humedad del suelo 48 horas después del riego cuando el cultivo tenía 30 ddt. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Profundidad (cm)	Cinta 15 cm/goteros		Cinta 30 cm/goteros	
	1	2	1	2
5	0.5	0.5	0.5	0.5
10	1.5	1.5	1.5	1.5
15	4.8	5.0	4.1	3.8
20	5.0	5.2	5.0	5.0

Sensor Hydrel 1500

Escala: 0 = Seco; 5.2 = 100% húmedo

Cuadro 2. Monitoreo de la humedad del suelo a 15 cm de profundidad (48 hdr) utilizando el sensor Netafim. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Muestreo	15 cm/goteros (%)	30 cm/goteros (%)
1	81.6	72.3
2	82.3	72.4
3	82.6	72.6

Lecturas en porcentaje de la capacidad de campo

A los 55 ddt el cultivo presentaba un buen desarrollo en cuanto a vigor y formación de bulbos y no se apreciaban diferencias entre los tratamientos. Utilizando el sensor tipo lápiz, a los 30 minutos de iniciado el riego las lecturas registraban un comportamiento similar en el contenido de humedad en ambos tratamientos, específicamente en los puntos por debajo de la cinta de riego, no así en los extremos y en el centro de la cama, donde se registraron valores bajos (suelo seco) pero si con lecturas con incrementos a favor de la cinta con emisores a 15 cm en los 5 y 10 cm de profundidad (Cuadro 3).

Cuadro 2. Monitoreo de la humedad del suelo 30 minutos de iniciado el riego utilizando el sensor Hydrel. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Profundidad (cm)	Cinta 15 cm/emisores					Profundidad	Cinta 30 cm/emisores				
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
5	1.9	5.2	1.3	5.5	3.1	5	1.0	5.5	1.1	4.7	1.5
10	4.3	5.5	3.4	5.5	5.0	10	4.1	5.5	3.2	5.5	3.7
15	5.0	5.5	4.8	5.5	5.2	15	5.3	5.5	5.2	5.5	4.7
20	5.3	5.5	5.5	5.5	5.5	20	5.5	5.5	5.5	5.5	5.3
25	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	25	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5

0 = Suelo seco; 5.5 = Suelo saturado

El monitoreo 24 horas después del riego (tiempo de riego: 2.5 horas) el sensor registro diferencias en el contenido de humedad en los primeros 5 y 10 cm con valores mayores a favor de la cinta de 15 cm/emisores. Las lecturas de los extremos y el centro de la cama registran valores bajos en ambos tratamientos. Esta tendencia se mantuvo en el monitoreo 48 horas después del riego pero con valores más bajos registrados en el tratamiento con la cinta de 30 cm/emisores en los estratos a 5 y 10 cm de profundidad (Cuadro 4 y 5).

Cuadro 4. Monitoreo de la humedad del suelo 24 horas después del riego, utilizando el sensor Hydrel. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Profundidad (cm)	Cinta 15 cm/emisores					Profundidad	Cinta 30 cm/emisores				
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
5	0.7	4.7	2.0	4.7	1.6	5	1.2	4.2	1.5	4.2	1.4
10	2.6	5.2	3.6	5.2	2.9	10	2.5	4.9	2.9	4.8	3.3
15	4.2	5.5	4.9	5.2	3.8	15	3.8	5.5	4.7	5.5	4.9
20	5.0	5.5	5.5	5.5	5.0	20	4.9	5.5	5.3	5.5	5.3
25	5.4	5.5	5.5	5.5	5.5	25	4.9	5.5	5.5	5.5	5.3

0 = Suelo seco; 5.5 = Suelo saturado

Cuadro 4. Monitoreo de la humedad del suelo 48 horas después del riego, utilizando el sensor Hydrel. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Profundidad (cm)	Cinta 15 cm/emisores					Profundidad	Cinta 30 cm/emisores				
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
5	1.2	4.3	0.4	3.6	1.3	5	1.6	1.9	0.4	2.5	1.4
10	3.3	5.5	2.1	4.6	3.7	10	3.8	4.1	1.9	4.5	3.6
15	4.5	5.5	4.5	5.1	4.7	15	4.5	5.0	4.0	5.2	4.6
20	5.2	5.5	5.3	5.5	5.2	20	5.3	5.4	5.0	5.4	5.3
25	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	25	5.3	5.5	5.5	5.5	5.5

0 = Suelo seco; 5.5 = Suelo saturado

En general con base a los sondeos realizados en diferentes momentos durante el ciclo del cultivo, se observa que el contenido de humedad a diferentes profundidades tubo un comportamiento similar en ambos tratamientos con una tendencia a favor de la cinta con emisores a 15 cm en donde se registraron valores diferentes en los primeros 15 cm de profundidad. Las lecturas de los extremos y el centro de la cama en los primeros 5 cm se mantuvieron bajos (suelo seco) durante el ciclo del cultivo, ya que el cultivo y la zona radicular por el consumo de agua forman una especie de barrera que evita el movimiento hacia los extremos y el centro de la cama. Otra condición que se debe considerar es la gradiente del talud de la cama y que el suelo esta expuesto a la radiación solar por lo que existe una mayor evaporación en esos puntos.

En ambos tratamientos el registro del sensor detectó contenidos altos de humedad a mayores profundidades (15-25 cm) durante todo el ciclo del cultivo, manteniéndose constante.

Rendimiento del cultivo

El análisis de varianza detectó diferencias significativas entre los tratamientos ($p \leq 0.05$) para las variables rendimiento total, comercial, peso de bulbos promedio general, en el número y peso de bulbos tamaño 3 y en la causa de descarte por bulbos dobles.

Con base a los resultados que se presentan en el cuadro 6 y a la densidad de siembra utilizada de 264,000 plantas/ha, el cultivo presentó un establecimiento de 95.25%, obteniendo un peso máximo de 32,394 kg/ha de rendimiento total, y 27,394 kg/ha de rendimiento comercial, producidos utilizando la cinta con emisores a 15 cm con un 12.16% de incremento sobre el rendimiento obtenido con la cinta con emisores a 30 cm.

Cuadro 6. Efecto de la descarga de goteros a dos distanciamientos de la cinta de riego T-Tape en el rendimiento del cultivo de la cebolla c.v. Mercedes. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Distribución/goteros (cm)	Total		Comercial		% Incremento
	Bulbos/ha	kg/ha	Bulbos/ha	kg/ha	
30	252,444 a ¹	29,537 b	206,955 a	24,424 b	
15	250,511 a	32,408 a	208,811 a	27,394 a	12.16
c.v.(%)	9.55	12.36	16.62	16.91	

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's ($p < 0.05$).

El porcentaje de rendimiento comercial fue similar en ambos tratamientos con un 82.71 y 84.04%. La principal causa de descarte fue por pudrición de bulbos, el análisis no detectó diferencias entre tratamientos pero si hubo un porcentaje mayor de bulbos con pudrición utilizando la cinta con emisores a 30 cm. La producción de bulbos dobles en esta evaluación fue insignificante pero si con diferencias a favor de la cinta con goteros a 15 cm. Los mayores pesos de bulbos promedio general se obtuvieron con la cinta de 15 cm (Cuadro 7 y 8).

Cuadro 7. Efecto de la descarga de goteros a dos distanciamientos de la cinta de riego T-Tape en el rendimiento general porcentuado del c.v. Mercedes. CEDEH-FHIA, Comayagua. 2007.

Distribución/goteros (cm)	% del Rendimiento			Peso de bulbos Promedio general
	Comercial	Pudrición	Dobles	
30	82.71 a ¹	17.04 a	0.25 b	119.6 b
15	84.04 a	15.43 a	0.53 a	131.7 a
c.v.(%)	9.75	50.14	73.55	10.69

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's ($p < 0.05$).

Cuadro 8. Efecto de la descarga de goteros a dos distanciamientos de la cinta de riego T-Tape en el rendimiento de bulbos con pudrición y dobles del c.v. Mercedes. CEDEH-FHIA, Comayagua. 2007.

Distribución/goteros (cm)	Pudrición		Dobles	
	Bulbos/ha	kg/ha	Bulbos/ha	kg/ha
30	45,067 a ¹	5,036 a	577 b	104 b
15	40,778 a	4,842 a	987 a	184 a
c.v.(%)	44.18	44.88	55.02	58.12

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's ($p < 0.05$).

El análisis del rendimiento por tamaño muestra que a excepción del tamaño 3, en el que hubo diferencias entre tratamientos, todos los demás tamaños producidos fueron similares en los dos tratamientos, pero con una tendencia a favor de la cinta de 15 cm. En esta evaluación los mayores rendimientos se obtuvieron con los tamaños 3 y 4 (Cuadro 9).

Cuadro 9. Efecto de la descarga de goteros a dos distanciamientos de la cinta de riego T-Tape en el rendimiento y calidad de los bulbos comerciales de la cebolla c.v. Mercedes. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Distribución/goteros (cm)	Tamaño de bulbos ² (kg/ha)			
	1	2	3	4
30	139 a ¹	2,488 a	9,097 b	12,772 a
15	217 a	3,278 a	10,733 a	13,237 a
% incremento	56.25	42.88	22.57	3.64

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's ($p < 0.05$).

² Tamaño de bulbos (diámetro en pulgadas): 1. > de 3.5"; 2. de 3 – 3.5"; 3. de 2.5 – 3" y 4. < de 2.5".

Ingresos brutos y rentabilidad del cultivo

Considerando que el precio de la cebolla se mantuvo con precios que oscilaron entre L.150.00 a más de L.200.00 por bolsa de 52 libras según tamaño, y con los rendimientos obtenidos en esta evaluación obtendríamos ingresos brutos entre L.170,516.00 y 192,913.00 por hectárea, con un diferencial de L.22,397.00 a favor de utilizar la cinta de riego con emisores a 15 cm. En el Cuadro 10, se presenta los ingresos frutos por tamaño de bulbos que para fines prácticos se unieron los tamaños 1 y 2 (tamaños jumbo) que se cotizan a mejores precios; y en el cuadro 11, se resume el cálculo de la rentabilidad del cultivo, que según estos rendimientos y considerando una inversión de L.90,000.00/ha en costos de producción, se obtendría una rentabilidad de 89.46 y 114.34% para goteros colocados a 30 cm y 15 cm, respectivamente

Cuadro 10. Ingreso bruto (L/ha) por tamaño de bulbos del cultivo de la cebolla.

Tratamiento	1 – 2 (L.8.46/kg)	3 (L.7.40/kg)	4 (L.6.34/kg)	Total
1	22,224	67,318	80,974	170,516
2	29,567	79,424	83,922	192,913
Diferencia				22,397

Cuadro 11. Rentabilidad de la cebolla. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Distancia/Goteros		30 cm	15 cm
Ingreso Bruto	=	170,516.00	192,913.00
Costos de producción	=	90,000.00	90,000.00
Utilidad	=	80,516.00	102,913.00
% Eficiencia económica	=	47.22	53.34
% Rentabilidad	=	89.46	114.34

Conclusiones y recomendaciones

El flujo de goteros a dos distanciamientos tuvo un efecto directo en el rendimiento de la cebolla a favor de la cinta con emisores a 15 cm.

Los rendimientos en cuanto a tamaño y peso de bulbos también se vieron favorecidos al utilizar la cinta con emisores a 15 cm, principalmente en la producción de bulbos de tamaño 3 y en grado menor los tamaños mayores.

Los rendimientos obtenidos en ambos tratamientos tienden a la media del rendimiento óptimo, aún así hubo una marcada diferencia en la producción entre los tratamientos.

El sondeo de la humedad del perfil del suelo registro lecturas con mayor humedad en los primeros estratos del suelo principalmente a los 15 cm de profundidad a favor de la cinta con emisores a 15 cm.

El uso de la cinta de riego con emisores a 15 cm podría tener un efecto positivo en cuanto al ahorro de agua ya que con un menor tiempo de riego el suelo llegaría a condiciones óptimas de humedad, lo que se reflejaría en una mayor eficiencia en el aprovechamiento del agua y de los fertilizantes.

Realizar estudios que incluya el factor tiempo y frecuencia de riego para confirmar lo antes expuesto.

El uso de la cinta de riego con emisores a 15 cm se puede recomendar en siembras de cebolla, ya que según este estudio hubo un incremento en el rendimiento y por lo tanto en la rentabilidad, considerando que el costo de esta cinta no tiene ningún incremento en el precio por tener los emisores mas cerca.

Revisión de literatura

Baver L. D., W.H. Gardner y W. R. Gardner. 1980 Física de suelos. Ed. Hispano- Americana. Mexico D. F. 529 p.

FHIA 2003, 2004. Informes técnicos. Programa de Hortalizas. La Lima. Cortés. Honduras.

Anexo 1.

Productos aplicados en el ensayo de cebolla. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Insecticida	No. de aplicación	Fungicidas	No. de aplicación	Herbicida/foliar	No. de aplicación
Pyrimetha	1	Captan	1	Soltar	2
Dipel	1	Mancozeb	4	Fusilade	2
Tambo	2	Score	2		
Sunfire	2	Amistar	1		
Vydate	1	Bravo	2	Vitel	2
Talcord	1	Rovral	1		
Proclein	1	Bellis	1		
Spintor	1	Ridomil	1		
Malathion	1				

Validación de cuatro cultivares de cebolla amarilla de días cortos. HOR 07-03a

Jose Renán Marcía
Programa de Hortalizas

Resumen

Los cultivares de cebolla amarilla: Prowler, Mercedes, Excalibur y Linda Vista fueron evaluados en el CEDEH, Comayagua, durante los meses de Noviembre a Marzo de 2007. Estos cultivares se adaptan más a la época de salida de invierno (Octubre, Noviembre y Diciembre). Los datos estadísticos indican que hubieron diferencias significativas entre los tratamientos. Los cultivares Mercedes, Excalibur y Linda Vista tuvieron un comportamiento similar en cuanto a rendimientos comerciales con 27,364, 27,283 y 22,741, respectivamente, y Prowler con 19,652 kg/ha con un comportamiento similar a Linda Vista. El cultivar con mayor porcentaje de bulbos podridos fue Linda Vista con un 22% y el de menor porcentaje Mercedes con 8.6%.

Introducción

El cultivo de cebolla amarilla en nuestro país y principalmente en el Valle de Comayagua alcanzado un crecimiento productivo debido al alto consumo de cebolla fresca, por lo cual la FHIA está realizando ensayos de investigación con cebolla amarilla de días cortos (Agosto–Diciembre) y cebolla de días intermedios (Febrero–Junio) como las variedades Prowler, Excalibur, Mercedes y Linda Vista que son materiales con alto potencial productivo y de buen tamaño de bulbos, como los requiere el mercado nacional. En las evaluaciones de los últimos tres años estos cultivares han mostrado un alto potencial de rendimiento.

Objetivos

Validar estos cuatro cultivares que han mostrado un alto potencial productivo y que pueden ser una buena alternativa de producción para el pequeño y mediano productor.

Materiales y métodos

Los cultivares fueron evaluados en el CEDEH, Valle de Comayagua. La siembra de semilleros se hizo el 17 de Octubre de 2006 y el trasplante se realizó a los 40 días, el 27 de Noviembre de 2006. Los materiales presentaban un buen desarrollo vegetativo al momento del trasplante.

El ensayo se condujo bajo un Diseño de Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones. Se conformaron camas altas de 25 cm a 1.5 m/cama con cuatro hileras, el distanciamiento entre planta fue de 10 cm y 20 cm/hileras para una densidad de 266,800 plantas/ha.

Los tratamientos evaluados fueron:

Tratamiento	Compañía	Días a cosecha
Linda Vista	Seminis	120
Mercedes	Seminis	110
Excalibur	Nunhems	120
Prowler	Nunhems	120

Para aplicar el riego se utilizó doble lateral o cinta de riego por cama, con emisores con una descarga de 1.1 litro/hora por gotero ubicados cada 30 cm. Previo al trasplante se aplicó 165 kg/ha de 18-46-0, 167 kg/ha de KCl y 91 kg/ha de sal Epson. El plan del fertirriego se aplicó tres veces por semana tomando como referencia los datos de la evaporación y durante el ciclo del cultivo, el acumulado de horas de riego fue de 120 horas.

Para el control de *Alternaria porri* se utilizaron los fungicidas siguientes:

No. de aplicaciones	Fungicidas	Dosis/barril
9	Mancozeb (mancozeb)	1 kg
2	Bellis (anilida estrobilurina)	300 g
4	Rovral (iprodone)	500 g
2	Score (triazol difenoconazole)	250 cc
1	Ridomil (clorotalonil)	500 cc
4	Amistar (metoxiagrylato)	100 g
2	Bravo (clorotalonil)	500 cc

Para el control de insectos *Trips tabaci* y gusano se aplicaron los siguientes insecticidas:

No. de aplicaciones	Insecticida	Dosis/barril
10	Dipel	250 g
2	Pyrimetha	200 cc
3	Spintor	200 cc
2	Tambo	200 cc
2	Vydate	500 cc
1	Epingle	100 cc
2	Sunfire	100 cc
1	Talcord	200 cc
2	Spintor	200 cc

Para el control de malezas de hoja ancha y gramíneas se realizaron dos aplicaciones en el ciclo de Kolstar (10 cc/bomba de 16 litros) más Fusilade (25 cc/bomba de 16 litros).

El ensayo fue cosechado entre el 17 y el 27 de Marzo de 2007, el cultivar más temprano fue Mercedes con 110 días después del trasplante (ddt), los otros cultivares se cosecharon a los 120 ddt.

Las variables evaluadas fueron:

- Vigor de planta, tallo, altura de planta.
- Número de hojas a la inducción.
- Días a iniciación de formación de bulbos.
- Susceptibilidad a enfermedades como *Alternaria*.
- Rendimiento total, comercial y descarte.
- Calidad de bulbo, tamaño y peso promedio.

Resultados y discusión

El análisis estadístico de la variable rendimiento total, comercial, porcentaje de rendimiento comercial, peso promedio de bulbos y bulbos podridos detectó diferencias significativas entre los tratamientos. En la variable rendimiento comercial separó dos grupos de comportamiento similar; el cultivar Mercedes que logró el más alto rendimiento comercial con 27,364 kg/ha, tuvo un comportamiento similar a Excalibur (27,283 kg/ha) y a Linda Vista, pero este, con un rendimiento menor (22,740 kg/ha), fue muy similar a Prowler que fue el que produjo el menor rendimiento con 19,652 kg/ha. Mercedes fue también el que logró el más alto porcentaje de rendimiento comercial con un 87.4%, y Linda Vista el de menor porcentaje comercial con 72.7%, debido a la alta incidencia de bulbos con pudrición. Los pesos de bulbos promedio general oscilaron entre 122.7 y 159.9 g (Cuadro 1 y 2).

Cuadro 1. Rendimientos totales y comerciales, porcentaje comercial y peso promedio de cuatro cultivares de cebolla amarilla evaluadas en el CEDEH, Comayagua.

Cultivares	CIA ²	Rendimiento (kg/ha)		%	Peso
		Total	Comercial	Comercial	promedio (g)
Mercedes	SE	31,168.8 a ¹	27,364.2 a	87.4 a	145.1 b
Excalibur	NU	32,892.0 a	27,282.6 a	82.9 a	159.9 a
Linda Vista	SE	31,325.3 a	22,740.5 ab	72.7 b	143.5 b
Prowler	NU	24,378.9 b	19,652.0 b	80.1 ab	122.7 c

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's ($p < 0.05$).

² SE = Seminis Seed; NU = Nunhems Seed

Cuadro 2. Porcentaje de descarte de bulbos dobles, podridos y quemadura de sol de cuatro cultivares de cebolla amarilla evaluadas en el CEDEH, Comayagua.

Variedad	% de descarte		
	Dobles	Pudrición	Quemadura de sol
Mercedes	1.2	8.6 b ¹	2.6
Excalibur	1.2	11.7 b	4.0
Linda Vista	1.5	22.0 a	3.0
Prowler	1.5	13.7 b	4.6

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's ($p < 0.05$).

El análisis por tamaño de bulbos también detectó diferencias entre los tratamientos, en los tamaños 2 y 3. En cuanto al tamaño 1 (bulbos de 2–2.5” de diámetro), en el que no se marcaron diferencias, Prowler y Mercedes obtienen los mayores rendimientos con 10,532 y 11,532 kg/ha respectivamente. En el tamaño 2 (2.5–3.0”), que es con el tamaño que se obtienen los más altos rendimientos Excalibur y Mercedes superan los 13,700 kg/ha, y en el tamaño 3 (3.0–3.5”) Excalibur logró el más alto rendimiento con 4,114 kg/ha (Cuadro 3).

Cuadro 3. Rendimiento (kg/ha) por tamaño de bulbos de cuatro cultivares de cebolla amarilla evaluadas en el CEDEH-FHIA, Comayagua 2007.

Cultivar	Tamaños		
	1	2	3
Linda Vista	9,496	10,859 ab ¹	2,386 b
Mercedes	11,532	13,851 a	1,981 b
Excalibur	9,449	13,720 a	4,114 a
Prowler	10,532	7,759 b	1,748 b

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's ($p < 0.05$).

Estos rendimientos no eran los esperados; en evaluaciones anteriores estos materiales han superado los 37,500 kg/ha; estos rendimientos probablemente se debieron a las condiciones climáticas que favoreció la presencia de la enfermedad mancha púrpura (*Alternaria porri*), y que al momento de realizarse el doblado y la cosecha (arrancar las plantas) hubo lluvias (5.6 y 7.8 mm) que favorecieron la alta incidencia de bulbos con pudrición.

Los datos tomados de campo a los 40 y 60 ddt nos indican que hubieron diferencias significativas en cuanto a número de hojas, altura de plantas y diámetro de tallo (Cuadro 4, y 5).

Cuadro 4. Evaluación de vigor a los 40 ddt de cuatro cultivares de cebolla amarilla evaluadas en el CEDEH-FHIA, Comayagua 2007.

Cultivar	No. de hojas	Altura de planta (cm)	Diámetro de cuello (cm)
Linda Vista	8	56	1.1
Excalibur	8	60	1.1
Prowler	7	56	1.2
Mercedes	8	56	1.2

Cuadro 5. Evaluación de vigor a los 60 ddt de cuatro cultivares de cebolla amarilla evaluadas en el CEDEH-FHIA, Comayagua 2007.

Variedad	No. de hojas	Altura de planta (cm)	Diámetro de cuello (cm)
Linda Vista	10	65	1.6
Excalibur	11	70	1.6
Prowler	9	68	1.7
Mercedes	10	66	1.9

Conclusiones y recomendaciones

Debido al ataque de Alternaria los rendimientos comerciales de los materiales fueron bajos.

Linda Vista resultó el más susceptible al ataque de Alternaria; esto propició que los otros materiales fueran afectados.

El cultivar Mercedes acama precozmente.

Evaluación de 18 cultivares de cebolla de días cortos. HOR 07-03b

Jose Renán Marcía
Programa de Hortalizas

Resumen

Dieciocho cultivares de cebolla: trece amarillas, cuatro blancas y una roja fueron evaluados en el CEDEH, Valle de Comayagua durante los meses de Enero–Abril de 2007. El análisis detectó diferencias significativas entre los tratamientos. Los cultivares Ponderosa y XON 403Y (amarillas), que se comportaron de forma similar, obtuvieron los mayores rendimientos comerciales con 32,166 y 32,087 kg/ha, respectivamente; seguidos de Yellow Granex (amarilla), Amazon (blanca) y XON 203Y con 28,158, 27,362 y 26,892 kg/ha respectivamente. El cultivar Neptuno (roja) logró un rendimiento de 17,146 kg/ha. En general los materiales evaluados mostraron un desarrollo vegetativo normal. Sin embargo, algunos de ellos no presentaron buena formación de bulbos como fue el caso de Azteca y Cabaret (amarillas), que obtuvieron los menores rendimientos comerciales con 12,787 y 9,271 kg/ha respectivamente. El análisis también marcó diferencias en cuanto al peso promedio de bulbos, bulbos dobles y con pudrición.

Introducción

La cebolla requiere condiciones y épocas ideales para su producción. Honduras cuenta con nichos óptimos para su cultivo como la zona de Ocotepeque, el Valle de Comayagua entre otros lugares; por lo que es de suma importancia identificar materiales promisorios para poder dar recomendaciones para su siembra, según la época o fechas de siembra.

Objetivos

Identificar nuevos materiales promisorios de días cortos y que presenten alto potencial productivo.

Materiales y métodos

La evaluación de los 18 cultivares de cebolla se realizó en el CEDEH, Comayagua, y el ensayo se condujo bajo un Diseño de Bloques Completos al Azar, con cuatro repeticiones.

El semillero se sembró el 27 de Noviembre del 2006 y el trasplante se realizó a los 40 días (5 de Enero, 2007).

Los tratamientos a evaluar fueron:

No.	Cultivar	Compañía	No.	Cultivar	Compañía
1.	Galil (A)	Hazera	10	White Glove (B)	Hazera
2.	Amazon (B)	Hazera	11	Oro Blanco (B)	Hazera
3.	Martin (A)	Hazera	12	Ponderosa (A)	Sakata
4.	Arad (A)	Hazera	13	XON 403Y (A)	Sakata
5.	Grano F1 (A)	Hazera	14	XON 203Y (A)	Sakata
6.	Ada 781 (A)	Hazera	15	XON 204Y (A)	Sakata
7.	Yellow Granex (A)	Hazera	16	Sweet Jasper (A)	Sakata
8.	Appolo (B)	Hazera	17	Azteca (A)	Sakata
9.	Neptuno (R)	Hazera	18	Cabaret (A)	Sakata

Color: A = Amarilla, B = Blanca, R = Roja.

El arreglo espacial consistió en cuatro hileras de siembra separadas a 20 y 10 cm entre plantas para una densidad de 266,800 plantas/ha.

Para aplicar el riego se usó doble lateral o cinta de riego por cama, con emisores o goteros de 1.1 litros/hora, separados a 30 cm.

El programa de fertirriego se realizó 3 veces por semana, y el riego se aplicó tomando como referencia el registro de la evaporación acumulada; antes del trasplante se fertilizó de forma basal usando 165 kg/ha de 18-46-0 y 167 kg/ha de KCl (cloruro de potasio) y 180 kg/ha de sal Epson (sulfato de magnesio).

Para el control de *Alternaria porri* se utilizaron los fungicidas siguientes:

No. de aplicaciones	Fungicidas	Dosis/barril
4	Mancozeb (mancozeb)	1 kg
1	Captan	1 kg
2	Score (triazol difenoconazole)	250 cc
1	Amistar (metoxiagrylato)	100 g
2	Bravo (clorotalonil)	500 cc
1	Rovral (iprodione)	500 g
1	Bellis (anilida esteobilurina)	300 g
1	Ridomil (matalaxil)	500 g

Para el control de insectos *Thrips tabaci* y gusano se aplicaron los siguientes insecticidas:

No. de aplicaciones	Insecticida	Dosis/barril
1	Pyrimetha	200 cc
1	Dipel	250 g
2	Tambo	200 cc
2	Sunfire	100 cc
1	Vydate	500 cc
1	Talcord	200 cc
1	Proclein	100 g
1	Spintor	200 g
1	Malathion	200 cc

Para el control de malezas de hojas anchas y gramíneas se realizaron dos aplicaciones de Kolstar y 2 de Fusilade.

Las variables evaluadas fueron:

- Rendimiento total, comercial y descarte.
- Calidad de bulbo, tamaño y peso promedio.

Resultados y discusión

En las variables rendimiento total y comercial, el análisis estadístico encontró diferencias significativas entre los tratamientos. Los mayores rendimientos se obtuvieron con los cultivares Ponderosa y XON 403Y (amarillas) con 32,166 y 32,087 kg/ha, respectivamente; seguido de los cultivares Yelow Granex (amarilla), Amazon (blanca) y XON 203Y (amarilla) que tuvieron un comportamiento similar, con rendimientos entre 26,892 y 28,158 kg/ha. Los cultivares Appolo, White Glove y Oro Blanco (blancas) presentan rendimientos menores, pero superiores a 22,000 kg/ha. El cultivar Neptuno (roja) obtuvo un rendimiento intermedio con 17,146 kg/ha, y los cultivares de menor rendimiento comercial fueron Sweet Jasper, Ada 781, Azteca y Cabaret (Cuadro 1).

Cuadro 1. Rendimiento total y comercial de 18 Cultivares de cebolla de día corto, evaluadas en el CEDEH-FHIA, Comayagua. 2007.

Cultivar	CIA	kg/ha	
		Total	Comercial
Ponderosa (A)	Sakata	36,075	32,166 a ¹
XON 403Y (A)	Sakata	37,650	32,087 a
Yellow Granex (A)	Hazera	32,742	28,158 ab
Amazon (B)	Hazera	36,889	27,362 ab
XON 203Y (A)	Sakata	31,062	26,892 ab
XON 204Y (A)	Sakata	30,521	25,346 b
Appolo (B)	Hazera	28,883	25,192 b
Martín (A)	Hazera	29,229	23,842 b
White Glove (B)	Hazera	28,512	22,850 bc
Grano F1 (A)	Hazera	28,950	22,658 bc
Oro Blanco (B)	Hazera	28,083	22,216 bc
Arad (A)	Hazera	30,000	17,567 cd
Neptuno (R)	Hazera	22,304	17,146 cd
Galil (A)	Hazera	22,004	16,729 cd
Sweet Jasper (A)	Sakata	19,408	14,933 de
Ada 781 (A)	Hazera	17,437	14,008 de
Azteca (A)	Sakata	18,933	12,987 de
Cabaret (A)	Sakata	13,375	9,271 e
c.v.(%)			17.88

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's ($p < 0.05$).

La variedad Ponderosa se caracteriza por su forma de bulbo redondo achatado; este cultivar también obtuvo el más alto rendimiento comercial con un 89.4%.

En cuanto a la formación de bulbos dobles y que se considera una característica genética, el cultivar Arad presentó el más alto porcentaje con un 31%, y los cultivares que presentaron porcentajes mínimos sobre esta característica fueron Sweet Jasper y XON 203Y con 0.3 y 0.5%, respectivamente.

Otra causa de descarte, es la pudrición de bulbos; en esta evaluación el cultivar Azteca presentó el más alto porcentaje con 31.5%, seguido de los cultivares Cabaret, Sweet Jasper y Oro Blanco con 29.6, 22.6 y 18.6%, respectivamente, y Appolo el de más bajo porcentaje con un 6.2%.

En el peso promedio de bulbos hubo diferencias, alcanzando el mayor peso XON 403Y con 160.7 g seguido de Yellow Granex con 152.7 g y la variedad con menor peso promedio de bulbos fue Galil con 93.3 g (Cuadro 2).

Cuadro 2. Porcentaje de rendimiento comercial, descarte y peso promedio de 18 cultivares de cebolla de día corto, evaluadas en el CEDEH-FHIA, Comayagua. 2007.

Cultivar	Porcentaje de bulbos			Peso promedio (g)
	Comercial	Dobles	Podridos	
Ponderosa	89.4	2.6	8.0	148.9
XON 403Y	85.4	2.7	11.7	160.7
Yellow Granex	86.0	3.3	10.6	152.7
Amazon	79.0	11.0	9.9	144.8
XON 203Y	86.5	0.5	12.8	138.3
XON 204Y	83.3	4.7	11.8	124.1
Appolo	87.3	6.3	6.2	119.5
Martin	81.9	7.2	10.8	129.8
White Glove	80.7	4.0	15.2	128.7
Grano F1	78.9	8.5	12.5	121.0
Oro Blanco	78.9	2.3	18.6	135.0
Arad	58.8	31.0	10.1	130.5
Neptuno	77.3	8.2	14.4	106.7
Galil	76.5	13.9	9.5	93.3
Sweet Jasper	77.0	0.3	22.6	110.9
Ada 781	80.4	6.9	12.6	101.4
Azteca	66.8	1.5	31.5	117.1
Cabaret	67.7	2.5	29.6	107.9

En la clasificación de bulbos por tamaño, el análisis estadístico detectó diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 3).

En el tamaño 1, (bulbos de 2–2.5”) el mayor rendimiento fue del cultivar Appolo (blanca) con 14,792 kg/ha, seguido del cultivar Galil (amarilla) con 13,179 kg/ha. Otros cultivares que obtuvieron rendimientos arriba de 10.000 kg fueron: Ada 781, Ponderosa, White Glove, Grano F1, XON 204Y y Oro Blanco. En este tamaño el cultivar Azteca produjo el más bajo rendimiento con 4,975 kg/ha.

En la producción de bulbos tamaño 2, (bulbos de 2.5-3.0”), los mayores rendimientos se obtuvieron con los cultivares XON 403Y, Ponderosa, Yellow Granex, XON 203Y, Martín, y el XON 204Y con 15,583; 14,283; 12,875; 12,846; 11,133 y 10,150 kg/ha, respectivamente. Los menores rendimientos de esta categoría, fueron con los cultivares Galil, Ada 781, Azteca, y Cabaret con rendimientos que oscilaron entre los 3,446 y 4,679 kg/ha, los demás cultivares, mantuvieron un rango de producción de 6,000 a 9,000 kg/ha.

En cuanto a la producción de tamaños 3 (3.0–3.5”) y 4 (3.5–4.0”), llamados jumbos, solamente los cultivares Amazon, XON 403Y, Yellow Granex, Ponderosa, y el XON 203Y lograron rendimientos que superaron 5,000 kg/ha, siendo Amazon el de mayor rendimiento con 8,292 kg/ha, seguido del cultivar XON 403Y con 7,600 kg/ha, este cultivar fue el que produjo el mayor rendimiento de bulbos tamaño 4; otros cultivares no llegaron a producir bulbos de esta categoría.

Cuadro 3. Rendimiento (kg/ha) por tamaño de bulbos de 18 cultivares de cebolla evaluadas en el CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Cultivar	Tamaños ²			
	1	2	3	4
Appolo	14,792 a	9,225 def	1,175 d	
Galil	13,179 ab ¹	3,446 h	104 d	
Oro Blanco	12,021 bc	9,308 cdef	888 d	
XON 204Y	11,912 bc	10,150 cde	3,104 bcd	179 cd
Grano F1	11,271 bcd	9,004 def	2,279 cd	104 cd
White Glove	11,062 bcde	9,654 cdef	2,104 cd	29 d
Ponderosa	10,775 bcdef	14,283 ab	6,504 ab	604 abc
Ada 781	10,179 cdefg	3,467 h	363 d	
Martin	9,396 cdefg	11,113 bcd	3,258 bcd	54 d
Amazon	8,983 defg	9,637 cdef	8,292 a	450 bcd
XON 203Y	7,992 fg	12,846 abc	5,337 abc	717 ab
XON 403Y	7,858 fg	15,583 a	7,600 a	1,046 a
Neptuno	8,775 defg	7,358 efg	1,013 d	
Arad	8,587 defg	7,837 defg	1,142 d	
Yellow Granex	8,242 efg	12,875 abc	6,529 ab	513 bcd
Cabaret	7,612 gh	4,679 gh	696 d	
Sweet Jasper	7,358 gh	6,071 fgh	1,467 cd	38 d
Azteca	4,975 h	3,662 h	633 d	
c.v.(%)	18.22	24.86	85.18	161.19

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's ($p < 0.05$).

² Tamaños de bulbos: 1 de 2.0 – 2.5" de diámetro; 2 de 2.5 – 3.0"; 3. de 3.0 - 3.5" y 4.0 de 3.5 - 4.0".

Es importante hacer mención que los materiales evaluados probablemente no mostraron su potencial de rendimiento, debido posiblemente a condiciones del clima. Por esa razón estos cultivares seguirán siendo evaluados en épocas más tempranas.

Conclusiones y recomendaciones

Los cultivares XON 203, XON 204Y y XON 403Y tienden a producir un alto porcentaje de bulbos dobles, por lo que se recomienda investigar niveles nutricionales y descartar si esta característica es de origen genético.

Ninguno de los materiales evaluados alcanzaron los rendimientos que se consideran óptimos (arriba de las 35 t/ha), aun así con estos rendimientos y con los precios prevalecientes en la temporada, algunos de estos materiales pueden ser recomendados.

Se deben evaluar estos materiales en siembras más tempranas (Agosto, Octubre y Noviembre) para observar su comportamiento.

Evaluación de tipos de tutorado en la producción de bangaña y cundeamor chino. HOR 07-04

Jaime Jiménez
Programa de Hortalizas

Resumen

Se evaluaron dos formas de tutorado en los cultivos de bangaña y cundeamor chino, tutorado vertical, que es el usualmente empleado por los productores, y el tutorado en parra u horizontal. No se detectó diferencias estadísticas significativas para las variables evaluadas: rendimientos totales y comerciales, y descarte. En el cultivo de bangaña el tutorado en parra fue ligeramente superior con una producción total de 60,202 kg/ha y el tutorado vertical con una producción total de 56,448 kg/ha. En cundeamor chino el tutorado en parra produjo rendimientos comerciales de 45,658 kg/ha y el tutorado vertical produjo 43,802 kg/ha. En ambos cultivos, el costo del establecimiento del tutorado en parra no se compensa con el poco incremento que representó en la producción en este estudio.

Introducción

Hasta hace unos años el área cultivada con bangaña en el Valle de Comayagua representaba el 15% del total sembrado y un 10% la de cundeamor chino, sin embargo, por diferentes razones la explotación de estos cultivos ha disminuido actualmente, principalmente la de bangaña. Una de las razones es los grandes volúmenes de fruta que se descarta por falta de calidad de la misma. Un motivo importante de descarte es la presencia de daño físico o cicatrices en el exterior de los frutos provocados por el constante contacto del fruto con otras partes de la planta, o con los materiales empleados en el tutorado como estacas y cuerdas, al ser agitados por el viento. Una alternativa valiosa para evitar este tipo de daño es el tutorado en parra, para lo cual se emplea redes plásticas colocadas horizontalmente sobre tutores; esto permite que los frutos cuelguen del techo formado por el follaje sin entrar en contacto con otros elementos que puedan provocarle daño en su superficie. Una ventaja adicional, de no menos importancia, es la facilidad con que se encuentran los frutos al momento de la cosecha, ya que los frutos de estas especies de plantas tienen un crecimiento rápido por lo que, si un fruto no se cosecha en el día indicado, al día siguiente se encuentra pasado de tamaño y no clasifica como exportable por ser muy grande.

El objetivo del ensayo fue determinar el efecto del tipo de tutorado empleado en la calidad de la fruta cosechada con propósitos de exportación y el costo económico de su implementación.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH) ubicado en el Valle de Comayagua.

Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

1. Tutorado vertical (uso de tutores, cabuya y ahijara).
2. Tutorado horizontal o en parra (uso de postes y red plástica).

Sistema de siembra

El trasplante se realizó cuando las plántulas tenían 15 días de edad, a un distanciamiento de 2 m entre plantas y 1.5 m entre surcos; para una densidad de 3,333 plantas/ha.

Tutorado

Para el tutorado comúnmente empleado por los productores se colocó estacas de 3 m de alto cada 2 m y se puso en ellas una hilada de cabuya a 50 cm del suelo, y una segunda, de preferencia alambre # 16, en la parte superior de cada estaca. Para el tutorado en parra se utilizaron tutores con las mismas dimensiones excepto en el diámetro que fue mayor, aproximadamente de tres pulgadas. En este caso se unen los extremos superiores de los tutores con alambre liso, formando una cuadrícula donde descansa la malla plástica.

Riego

Se aplicó el riego tomando como referencia la pana de evaporación, datos reportados por los sensores de humedad y el criterio de campo.

Fertilización basal

Se aplicó 417 kg/ha de 12-24-12 y 100 kg de 0-0-60 al momento de la preparación de las camas, lo que equivale a aplicar 50 kg/ha de N, 100 kg/ha de P₂O₅ y 110 kg/ha K₂O kg/ha.

Fertirriego

Se aplicó 127 kg/ha de P₂O₅ utilizando como fuente fosfato monoamónico; 209 kg/ha de K₂O, utilizando como fuente nitrato de potasio y 140 kg/ha de sulfato de magnesio, distribuidos en 22 semanas que duró el ciclo del cultivo.

Control de plagas

Para el control de plagas se realizaban dos monitoreos por semana; dichos monitoreos durante el ciclo detectaron la presencia de Mosca blanca, áfidos, *Diaphania* sp, diabrotica y larvas de lepidópteros. Para el control de insectos se aplicaron los siguientes productos: Match, Dipel, Talstar, Neem X, Spintor, Thiodan y Proclaim. Para el control de enfermedades se aplicó Mancozeb, Bravo, Acrobat y Benlate.

La cosecha se inició a los 55 días después del trasplante, realizándose tres cortes por semana.

Las variables que se evaluaron fueron:

- Rendimientos totales y comerciales.
- Incidencia de plagas y enfermedades.
- Descarte de frutos por daño de insectos, rayados, deformes y pasados de momento de cosecha.

Resultados y discusión

No hubo diferencias estadísticas significativas para la mayoría de las variables evaluadas. Los rendimientos totales y comerciales fueron similares, tanto para el tutorado en parra como para el tutorado vertical. En el cultivo de bangaña se registró diferencia en el número de frutos totales

producidos, el cual fue de 106,308 frutos para el tutorado en parra y de 92,791 para en tutorado vertical. Esta diferencia no fue significativa estadísticamente para la variable peso de frutos producidos. El tutorado en parra fue ligeramente superior con una producción total de 73,389 kg/ha y el tutorado vertical con una producción total de 69,629 kg/ha. Igual situación se dio para la variable rendimiento comercial; solo se encontró diferencia en el número de frutos producidos y no así en el peso de dichos frutos. El tutorado en parra produjo 11,601 frutos mas que el tutorado vertical, pero esta diferencia no se refleja significativa en el peso producido, en donde el tutorado en parra reporta 60,202 kg/ha y el tutorado vertical 56,448 kg/ha (Cuadro 1).

Cuadro 1. Rendimientos totales y comerciales en el cultivo de bangaña con tutorado en parra y tutorado vertical. CEDEH, Comayagua. 2007.

Tipo de tutorado	Rendimiento total		Rendimiento comercial	
	Número	Peso (kg/ha)	Número	Peso (kg/ha)
En Parra	106,308 a	73,389 a	89,479 a	60,202 a
Vertical	92,791 b	69,629 a	77,875 b	56,448 a
c.v.(%)	8.49	17.69	7.36	18.95

* Letras distintas indican diferencias significativas, según el rango de diferencias múltiples de Duncan ($p < 0.05$).

En el Cuadro 2 se observa que en el cultivo de bangaña no hubo diferencias estadísticas significativas para los diferentes motivos de descarte en los dos tratamientos. La mayor cantidad de frutos fue descartada por malformación de los frutos y por ser cosechados después del momento adecuado de cosecha. En ambos tratamientos se obtuvo un buen porcentaje de rendimiento comercial, 82% para el tutorado en parra y 81% para el tutorado vertical.

Cuadro 2. Descarte de frutos en el cultivo de bangaña con tutorado en parra y tutorado vertical. CEDEH, Comayagua. 2007.

Tipo de tutorado	Picados por larvas	Rayados	Deformes	Pasados	Porcentaje comercial
En parra	2,625 a	1313 a	7,625 a	3,479 a	82 a
Vertical	1,604 a	1000 a	6,042 a	4,354 a	81 a
c.v.(%)	57.26	44.74	20.26	22.21	2.69

* Letras distintas indican diferencias significativas, según el rango de diferencias múltiples de Duncan ($p < 0.05$).

Situación similar se dio con el cultivo de cundeamor chino. En el cuadro 3 se reporta que para las variables rendimiento total y rendimiento comercial no hubo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. El tratamiento en parra produjo 58,650 kg/ha de rendimiento total y 45,658 kg/ha de rendimiento comercial; esa diferencia, que representa el 22%, se descartó principalmente por frutos deformes con 47,271 frutos por hectárea. Parecido comportamiento tuvo el tratamiento de tutorado vertical.

El establecer el tutorado en parra tuvo un costo de L.91,389.00 y el tutorado vertical tuvo un costo de L.45,036.00.

Cuadro 3. Rendimientos totales y comerciales en el cultivo de cundeamor chino con tutorado en parra y tutorado vertical. CEDEH, Comayagua. 2007.

Tipo de tutorado	Rendimiento total		Rendimiento comercial	
	Número	Peso (kg)	Número	Peso (kg)
En parra	268,916 a	58,650 a	209,895 a	45,658 a
Vertical	253,811 a	56,887 a	196,103 a	43,802 a
c.v.(%)	9.08	9.54	8.98	8.65

* Letras distintas indican diferencias significativas, según el rango de diferencias múltiples de Duncan ($p < 0.05$).

Cuadro 4. Descarte de frutos en el cultivo de cundeamor chino con tutorado en parra y tutorado vertical. CEDEH, Comayagua. 2007.

Tipo de tutorado	Picados por larvas	Rayados	Deformes	Pasados	Porcentaje comercial
En parra	3,125 b	1,417 b	47,271 a	6,813 a	78 a
Vertical	5,542 b	3,938 a	40,542 a	7,063 a	77 a
c.v.(%)	36.52	48.82	14.54	34.14	1.54

* Letras distintas indican diferencias significativas, según el rango de diferencias múltiples de Duncan ($p < 0.05$).

Conclusiones y recomendaciones

El tutorado en parra no reportó el incremento en la calidad de la fruta esperado, tanto en el cultivo de bangaña como en el cultivo de cundeamor.

El pequeño incremento reportado por el tutorado en parra sobre el tratamiento de tutorado vertical no compensa el costo económico en que se incurre para establecer en el campo el tutorado en parra.

El tutorado en parra no logró reducir sustancialmente los descartes de fruto por daños físicos provocados por el roce, por malformaciones y por cosecha tardía.

Para próximas evaluaciones es necesario mejorar la parra utilizando tutores de mayor dimensión y mayores distanciamientos entre éstos.

Revisión de literatura

Secretaría de Agricultura y Ganadería. Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. 1999. Cultivo de vegetales orientales bajo riego. Comayagua, Honduras.

Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. 1999. Curso de producción de vegetales orientales en el Valle de Comayagua. Comayagua, Honduras.

Dinámica poblacional y control de *Thrips palmi* en cuatro condiciones de manejo de berenjena china. HOR-ENT 07-05

Hernán R. Espinoza¹, María Cándida Suazo², Arnold Cribas¹ y Carlos Valle¹

¹Departamento de Protección Vegetal y ²Programa de Hortalizas

Resumen

El Thrips del melón, *Thrips palmi* (Karny), originario del sureste asiático fue reportado por primera vez en Honduras en 2005. En Comayagua, se ha reportado atacando varios cultivos, entre ellos berenjena, donde ha causado problemas, principalmente de tipo cuarentenario en la berenjena para exportación. En 2007, en Comayagua se evaluó el efecto de cobertura plástica y el uso de insecticidas de bajo impacto ambiental sobre las poblaciones de *T. palmi*, utilizando parcelas únicas de, aproximadamente, 1179 m². Durante las primeras ocho semanas las parcelas con cobertura plástica tuvieron poblaciones más bajas, posiblemente por efecto de repelencia por reflejo de la luz, pero se perdió gradualmente al aumentar la cobertura vegetal y por acumulación de polvo. El uso de insecticidas de bajo impacto (IBI) no pareció promover las poblaciones de enemigos naturales y tuvieron niveles más altos de thrips que las parcelas con insecticidas de amplio espectro. En las parcelas con IBI la semana 8 se liberaron 1,500 *Orius insidiosus* por parcela, pero no se logró su establecimiento. La práctica actual de suelo descubierto y uso de insecticidas de amplio espectro fue la que obtuvo el mejor beneficio neto. Bajo estas condiciones de manejo, el daño directo de thrips en fruta fue menos de 5%. Sin embargo, el daño por fricción y el causado por ácaro blanco, en conjunto fueron responsables por rechazo entre 32 y 49% de la cosecha. Se recomienda realizar investigación para reducir el rechazo por estas causas y continuar monitoreando thrips por conteo directo en hojas.

Introducción

El Thrips del Melón, *Thrips palmi* Karny, reportado por primera vez en Honduras en 2005, es una especie polífaga, con marcada preferencia por cucurbitáceas y solanáceas (Capinera 2002), pero que puede causar problemas en fríjol común (*Phaseolus vulgaris* L.), fríjol mungo (*Vigna radiata* (L.), soya (*Glycine max* (L.), caupí (*Vigna unguiculata* L.), crisantemos (*Chrysanthemum morifolium* Ram.) y algodón (*Gossypium hirsutum* L.) (Rosenheim *et al.* 1990). Esta especie fue descrita originalmente en Sumatra, atacando plantas de tabaco (Hirose 1991). En los últimos diez años, esta especie se ha diseminado del sureste asiático, su lugar de origen, al resto de Asia y muchas áreas tropicales del mundo, incluyendo Centro y Sur América y el Caribe (CABI 2005, Capinera 2002), lo que además de causar problemas de producción, también ha generado problemas de tipo cuarentenario. Su importancia como plaga ha incrementado considerablemente, por lo que se especula que podría deberse a una mutación que ha dado origen a un insecto mas competitivo (CABI 2005).

Thrips palmi completa su desarrollo en berenjena en once días a 32 °C, con una tasa de crecimiento de 0.153 crías/hembra/día, que es mayor que la calculada para pepino y chile dulce (Tsai *et al.* 1995). Los huevos son depositados individualmente en el parénquima de la hoja

(Saunders *et al.* 1998) y las ninfas emergen después de cuatro días. El período larval dura cuatro días y el de pupa tres días (Tsai *et al.* 1995), con un período de preoviposición hasta de cinco días (CABI 2005). Las ninfas se alimentan en grupos, generalmente a lo largo de la vena central de hojas viejas, mientras que los adultos tienden a alimentarse de tejido joven, por lo que tienden a encontrarse en hojas jóvenes (Capinera 2002). Al completar su desarrollo, las ninfas descienden al suelo o residuos vegetales, donde construyen una cámara de tierra para empupar (Capinera 2002). Estudios de distribución dentro de la planta indican que las ninfas son más abundantes en hojas viejas, donde se alimentan en la base y a lo largo de la vena central, mientras que los adultos son más abundantes en el follaje nuevo (Capinera 2002). Para muestreo, se ha encontrado que la cuarta hoja es la más adecuada, considerando como número uno, la hoja más joven que mida 2.5 cm o más de la base al ápice (Castineiras *et al.* 1997).

El conteo directo de thrips en follaje tiende a ser muy preciso, pero su costo es relativamente alto por el tiempo requerido para realizarlo. Para propósitos de manejo, el uso de trampas con pegante puede proporcionar la información requerida para la toma de decisiones a un costo más bajo. Especies polífagas que se alimentan de varias partes de la planta, como es el caso de *T. palmi*, responden bien a colores amarillo, azul y blanco; en cambio, aquellas que se alimentan de las flores tienden a ser atraídos al color de las flores de los huéspedes preferidos. En condiciones de invernadero, las trampas planas funcionan bastante bien, pero en condiciones de campo abierto, las trampas cilíndricas son más eficientes porque causan significativamente menos turbulencia y pueden atrapar insectos llegando de todas las direcciones (Lewis 1997).

En general, *T. palmi* prefiere alimentarse en follaje (Castineiras *et al.* 1997). Las hojas atacadas se vuelven amarillentas o bronceadas. En tejido en crecimiento, hay decoloración, deformación y retraso en el crecimiento. En berenjena, además del daño al follaje se presenta daño de raspado y deformación de los frutos (Capinera 2002). El uso de pesticidas sintéticos no ha sido efectivo en el manejo de *T. palmi*. En Hawai, Johnson (1986) observó que aplicaciones de oxamyl (Vydate®) tuvieron algún efecto en las ninfas pero no en los adultos. En la isla de Guadalupe, Etienne *et al.* (1990) observaron que los pesticidas profenofos y diazinon no solo no controlaron esta especie, sino que el problema se agravó por el efecto de los insecticidas sobre los enemigos naturales. Se ha observado que tanto los huevos, que son inyectados en el tejido foliar, como las pupas, que se encuentran en el suelo, no son afectados por los insecticidas que normalmente se utilizan para el manejo de thrips (Capinera 2002).

De los enemigos naturales observados, las chinches del género *Orius* (Hemiptera: Anthocoridae) parecen ser las más efectivas (Capinera 2002). Además de thrips, estas también se alimentan de áfidos, moscas blancas, ácaros y huevos y larvas pequeñas de lepidópteros (Bohmfolk *et al.* 1996). En condiciones de campo, se considera que una proporción de una Chinche *Orius* por 180 thrips es suficiente para suprimir la población de thrips (Funderburk *et al.* 2004). Se conoce que algunas prácticas culturales pueden tener efecto sobre las poblaciones de *T. palmi*, pero no hay evidencia conclusiva al respecto. Hay reportes que indican que el uso de cobertura plástica en el suelo limita el crecimiento de la población, pero no hay evidencia si esto se debe a repelencia por la cobertura o restricción para alcanzar el suelo y empupar (Capinera 2002). También hay indicaciones que lluvias fuertes pueden bajar significativamente las poblaciones de *T. palmi* (Etienne *et al.* 1990), pero no hay evidencia sobre el efecto de riego con aspersores (Capinera 2002).

Este trabajo se desarrolló con los objetivos siguientes:

1. Observar el comportamiento y distribución de la población de *T. palmi* en suelo con y sin cobertura plástica.
2. Observar el comportamiento y distribución de las poblaciones de la plaga y sus enemigos naturales, asociado al uso de pesticidas convencionales contra pesticidas de bajo impacto ambiental.
3. Comparar el monitoreo de thrips por conteo directo en el follaje contra el monitoreo con trampas pegantes.

Materiales y métodos

Esta actividad se desarrolló en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH), Comayagua, en una parcela de riego de 4,716 m² (36 x 131 m), dividida al centro por la línea de distribución de riego. Después de las labores de arado y rastreado, se prepararon camas de 20 cm de altura y separadas a 1.5 m de centro a centro. En una de las secciones las camas se cubrieron con plástico, mientras que la otra se mantuvo descubierta. Estas secciones se subdividieron por el centro, perpendicular a la dirección de las camas, y en una subdivisión se aplicaron los pesticidas que utilizan los productores de la zona y en la otra mitad se utilizaron pesticidas de impacto mínimo en los enemigos naturales. La separación entre parcelas se hizo con barreras de maíz sembradas dos semanas antes del trasplante de la berenjena. Posteriormente, a intervalos de un mes se sembraron dos líneas adicionales de maíz separadas a 50 cm, con el objetivo de mantener una barrera funcional la mayor parte del tiempo que durase el experimento. La berenjena china fue transplantada la primera semana de Enero de 2007.

En cada sección se aplicaron los siguientes tratamientos:

1. Cama sin cobertura, pesticidas de amplio espectro (práctica del productor).
2. Cama sin cobertura, pesticidas de bajo impacto ambiental.
3. Cama con cobertura plástica, pesticidas de amplio espectro.
4. Cama con cobertura plástica, pesticidas de bajo impacto ambiental.

Cada tratamiento fue aplicado en parcela única (aproximadamente de 1,179 m²), en las que se hicieron mediciones repetidas que se utilizaron como repeticiones para realizar el análisis estadístico (Smart *et al.* 1989). En cada una de las parcelas de tratamiento se estableció una red de estaciones de muestreo donde se colectaron datos de población de thrips y depredadores en forma sistemática. Las estaciones de muestreo fueron ubicadas cada cuatro camas (6 m) y a 6 m dentro de las camas. En un radio de 3 m alrededor de cada estación de muestreo se contaron los thrips en la cuarta hoja de cuatro terminales. Se tomó como hoja uno la hoja de 2.5 cm o más de largo de la lámina (Castineiras *et al.* 1997). En cada parcela se colocaron cinco trampas cilíndricas, una en el centro de la parcela y las otras en el centro de cada cuadrante. Una trampa cilíndrica consta de una tarjeta blanca, reticulada, impregnada de un pegante para la captura de thrips y depredadores adultos y fue colocada con la parte inferior del cilindro al nivel superior del follaje de las plantas de berenjena (Lewis 1997). La tarjeta usada tiene una área efectiva de 280 cm² (10 x 28 cm) y está fijada a una estructura hecha con tubo de cloruro de polivinilo (PVC) de 3½ pulgadas (9 cm) de diámetro externo. Las tarjetas fueron expuestas por una semana y luego fueron recogidas y llevadas al laboratorio para el conteo e identificación de los thrips y depredadores capturados. Para facilitar el manejo, al momento de recoger las tarjetas,

estas fueron cubiertas con una película plástica autoadherible de uso doméstico (Saran® plastic wrap).

El manejo agronómico de la berenjena se hizo de acuerdo a las recomendaciones desarrolladas para el Valle de Comayagua. Las aplicaciones de pesticidas para control de *T. palmi* se hicieron cuando se detectaron niveles de una ninfa o adulto por hoja (J. Jiménez, experiencia personal). En los lotes donde se utilizaron insecticidas de amplio espectro, los productos a utilizarse se seleccionaron con base en las recomendaciones sustentadas por el Programa de Hortalizas de la FHIA, usados de manera racional. En el Cuadro 1 se presenta la lista de productos que se utilizaron en este experimento. En la semana 8 (22 de Febrero), en cada parcela donde se utilizó pesticidas de bajo impacto, se hizo una liberación de 1,500 *Orius insidiosus* importados de California (Rincón Vitova Insectaries, Ventura CA).

Cuadro 1. Insecticidas utilizados en el estudio de dinámica de población de *Thrips palmi* en berenjena china desarrollada en el CEDEH, Comayagua. Enero-Junio, 2007.

Insecticidas de amplio espectro			Insecticidas de bajo impacto para <i>Orius</i>		
Producto	Ing. activo	Objetivo	Producto	Ing. activo	Objetivo
Spinosad®	Spinosyn	Acción de contacto y estomacal. Control de lepidópteros y trips.	Epingle®	Pyriproxifen	Ovicida, inhibidor de metamorfosis. Control de mosca blanca y trips.
Vydate®	Oxamil	Systemico y contacto. Control de chupadores y trips.	Intrepid®	Chlorfenapyr	Simulador de hormona juvenil. Control de larvas de lepidópteros.
Regent®	Fipronil	Acción de contacto y estomacal. Amplio espectro	XenTari®	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Acción estomacal. Control de larvas de lepidópteros.
Ambush®	Permetrina	Acción de contacto y estomacal. Amplio espectro.			

Las poblaciones de thrips fueron estimadas semanalmente haciendo conteo directo de ninfas y adultos en follaje, siguiendo la metodología descrita anteriormente. Durante el muestreo también se hicieron conteos de depredadores, principalmente de chinches del género *Orius*. También se llevó el registro semanal de capturas de thrips y depredadores en trampas. Los datos de población en hoja y de capturas en trampas fueron analizados utilizando el procedimiento de análisis de varianza de SYSTAT (SPSS, Inc). Cuando se detectaron diferencias significativas entre tratamientos las medias fueron separadas utilizando la Diferencia Mínima Significativa de Fisher. A la cosecha, se llevó un registro detallado de cosecha total, descarte y producción comercial en cada tratamiento.

Resultados y discusión

Población de *Thrips* en hoja

Hasta la semana 9 las poblaciones en hoja parecían estar influenciadas por la cobertura de la cama, ya que las parcelas con cama cubierta presentaron las poblaciones más bajas. Esto podría deberse al reflejo de la luz por la cobertura, situación que ha sido observada y documentada con áfidos (Cartwright *et al.* 1990, Conway *et al.* 1989). Este efecto disminuye a medida que la cobertura vegetal aumenta y el plástico pierde reflectividad por el polvo que se acumula. Entre las semanas 8 y 14, el tipo de insecticida usado ejerció una mayor influencia, pues se observó que las poblaciones eran significativamente más bajas en los lotes donde se utilizaron los insecticidas de amplio espectro. A partir de la primera semana de Mayo (semana 18) se inició la época lluviosa con 40 mm de precipitación durante la semana y desde entonces las poblaciones bajaron hasta niveles mínimos en la semana 22, cuando se concluyó el estudio. En las parcelas donde se utilizó insecticidas de amplio espectro, la parcela sin cobertura alcanzó niveles de población arriba del nivel crítico (un thrips/hoja) una semana antes que la parcela con cobertura (semana 6 y 7, respectivamente). En las parcelas con insecticida de bajo impacto la parcela sin cobertura alcanzó el nivel crítico dos semanas antes (Semana 5 vs. Semana 7) (Cuadro 2). El análisis visual de distribución que se hizo con el programa Surfer[®] indica que aún cuando las poblaciones son bajas, los thrips están distribuidos de manera uniforme en las parcelas.

Capturas en trampas

Aunque se observaron diferencias significativas en las capturas de thrips entre lotes no se observó ningún patrón consistente que pudiera estar asociado a la cobertura de la cama o el tipo de insecticida utilizado (Cuadro 3). Durante las semanas 17 y 18 se observaron capturas consistentemente altas en las cuatro parcelas (Cuadro 3). El análisis de correlación entre las capturas en trampa y los conteos en hoja indicó que la correlación directa (datos de la misma semana) era muy baja ($r = 0.25$), y no mejoró al hacer el análisis con desfase de correlación en ambos sentidos (+/- una semana). Aunque las capturas bajaron con la época lluviosa, el impacto no fue tan grande como en las poblaciones en hoja (Cuadro 3).

Depredadores

Durante el desarrollo del experimento las observaciones de depredadores fueron muy bajas, tanto en los conteos en planta como las capturas en trampas. En el lote descubierto y con pesticidas de bajo impacto se observó una mayor frecuencia de huevos de *Chrysopa*, aunque a niveles muy bajos, que no tuvieron ningún impacto sobre la población de thrips. Por esa razón se tomó la decisión de liberar *Orius* en las parcelas donde se utilizó insecticidas de bajo impacto ambiental. A pesar de los cuidados tenidos en la liberación (liberación vespertina) no se logró que los depredadores se establecieran y no se observó ningún impacto de la liberación en la población de thrips.

Rendimientos y análisis económico

En el Cuadro 4 se presenta un análisis parcial de costos que incluye los costos variables asociados a las prácticas de manejo incluidas en el experimento, los rendimientos e ingresos totales. Es necesario aclarar que cuando se dio por terminado el experimento el lote aún estaba en producción y podría haber continuado en cosecha por unos dos meses más, lo que hubiera tenido un impacto positivo en los tratamientos con cobertura de plástico al mejorar el retorno

por lempira invertido. Los rendimientos de los lotes que tuvieron el manejo comercial tuvieron rendimientos muy similares entre sí y superiores a los que recibieron tratamiento con insecticidas de bajo impacto. El mejor ingreso neto fue para el lote sin cobertura de la cama, debido al costo asociado a esta práctica. En general, el daño de thrips en fruta fue menos de 5% (Cuadro 5), lo cual no es significativo. Sin embargo, el daño causado por ácaro blanco fue considerablemente mayor. Los tratamientos con pesticidas de bajo impacto tuvieron mayor daño de ácaro blanco que los que tratamientos con pesticidas de amplio espectro. Otro factor importante de rechazo que se observó es el tipificado como rayado, que es causado por roce y que deja cicatrices en la fruta. El rechazo por estos dos factores en conjunto varió entre 32 y 49% (Cuadro 5).

Conclusiones

El uso de cobertura tuvo un impacto en las poblaciones de thrips al inicio del ciclo, de manera que los tratamientos con cobertura plástica tuvieron menos aplicaciones de insecticida (Cuadro 2). La diferencia se dio antes que el follaje y el polvo acumulado sobre el plástico afectara la reflectividad. Sin embargo, el costo de la cobertura plástica afectó significativamente el ingreso neto, de tal manera que la práctica con el manejo comercial (sin cobertura e insecticidas de amplio espectro) tuvo el mejor ingreso neto (Cuadro 4). Es importante reconocer que el experimento tuvo que terminarse antes que la berenjena completara su ciclo de producción debido al manejo de las parcelas en la estación experimental, lo cual no permitió obtener el máximo beneficio de los tratamientos evaluados.

Los insecticidas de bajo impacto no mostraron mayor beneficio, además que su costo tiende a ser mayor que los productos convencionales. Es probable que en presencia de enemigos naturales efectivos para el control de *T. palmi* estos productos podrían verse mejor por el efecto aditivo que podría darse al permitir que los enemigos naturales desarrollen su efecto de control sobre la plaga. Los productos de bajo impacto tienen también la desventaja de ser más caros que los de amplio espectro. En las condiciones del experimento los insecticidas de amplio espectro fueron más efectivos; sin embargo, a mediano y largo plazo esta práctica puede dar problemas a medida que *T. palmi* desarrolle resistencia, lo cual parece inevitable de acuerdo a experiencias de otros países. Al analizar las causas de rechazo de fruta de berenjena china se encontró que en las condiciones de este experimento el daño por fricción (rayado) y raspado por ácaro blanco, en conjunto causaron rechazo de fruta entre un tercio y la mitad de la producción total, mientras que el daño directo de thrips fue menos del 5% (Cuadro 5).

Recomendaciones

Aunque hay un beneficio inicial de la cobertura por repelencia de thrips, la reducción en costos de control de malezas y otros beneficios no justifican el costo de la cobertura, por lo que se recomienda seguir con la práctica actual de cama descubierta.

Evaluar el efecto de diversificar los lotes de cultivos con especies que favorezcan la presencia de enemigos naturales de thrips tales como *Orius* y *Chrysopa*.

Al inicio de la temporada, cuando las poblaciones de thrips son bajas, se recomienda el uso de pesticidas de bajo impacto y al aumentar las poblaciones de thrips, rotar con pesticidas fuertes de diversos modos de acción para retrasar el desarrollo de resistencia.

Continuar con el monitoreo de thrips por conteo directo en hoja.

Evaluar la protección física de la fruta para prevenir el daño por fricción. Entre otros métodos se propone el uso de papel encerado, plástico transparente y tejido de poliéster. En vista que el daño por ácaro blanco ocurre inmediatamente después de la polinización, al momento de la protección se eliminarían las frutas afectadas por el ácaro, de manera que solo se permitirá el crecimiento de frutas sin daño, aumentando la proporción de frutas aprovechables a la cosecha.

Literatura citada

- Bohmfalk, G. T., R. E. Frisbie, W. L. Sterling, R. B. Metzger and A. E. Knutson. 1996. Identification, biology and sampling of cotton insects. Texas Agricultural Extension Service. Bull. 933. On line URL: <http://entowww.tamu.edu/extension/bulletins/b-933.html>.
- CAB Internacional. 2005. Crop protection compendium. CAB International. Wallingford, UK.
- Capinera, J. L. 2002. Melon Thrips, *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae). Univ. of Florida/IFAS, Document EENY-135 On Line URL: http://edis.ifas.ufl.edu/BODY_IN292.
- Cartwright, B., B. W. Roberts, T. K. Hartz and J. V. Edelson. 1990. Effect of mulches on the population increase of *Myzus persicae* (Sulzer) on bell peppers. Southwest. Entomol. 15: 475-479.
- Castineiras, A., R. M. Baranowski and H. Glenn. 1997. Distribution of *Neoseiulus cucumeris* (acarina: Phytoseiidae) and its prey, *Thrips palmi* (thysanoptera: Thripidae) within eggplants in South Florida. Fla. Entomol. 80: 211-217.
- Conway, K. E., B. D. McCraw, J. E. Motes and J. L. Sherwood. 1989. Evaluations of mulches and row covers to delay virus diseases and their effects on yield of yellow squash. App. Agric. Res. 4:201-207.
- Etienne, J., J. Guyot and X. vanWaetermeulen. 1990. Effect of insecticides, predation and precipitation on populations of *Thrips palmi* on aubergine (eggplant) in Guadeloupe. Fla. Entomol. 73: 339-342.
- Funderburk, J., S. Olson, J. Stavisky and Y. Avila. 2004. Managing thrips and Tomato Spotted Wilt in pepper. EDIS/IFAS, Univ. of Fla. Document ENY-658. 9 pp. Online URL: <http://edis.ifas.ufl.edu/IN401>.
- Hirose, Y. 1991. Pest status and biological control of *Thrips palmi* in Southeast Asia. IN: Thrips in southeast Asia: Proceedings of a regional consultation workshop, Bangkok, Thailand. Asian Vegetable Research and Development Center. Pub. No. 91-342, 74 pp.

- Johnson, M. W. 1986. Population trends of a newly introduced species, *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae), on commercial watermelon plantings in Hawaii. J. Econ. Entomol. 79: 718-720.
- Kawai, A. 1990. Life cycle and population dynamics of *Thrips palmi* Karny. Japan Agricultural Research Quarterly 23: 282-288. Abstract en: *Thrips palmi*: a literature survey with annotated bibliography. D. J. Girling, Ed. International Institute of Biological Control, Berkshire, UK.
- Koppert, B. V. 2005. Side effects database. Koppert On-line Service URL: <http://www.koppert.nl/e0110.html>.
- Lewis, T. 1997. Field and laboratory techniques. IN: Trips as crop pests. T. Lewis, Ed. CAB International, London. pp. 435-475.
- Rosenheim, J. A., S. C. Welter, M. W. Johnson, R. F. L. Mau and L. R. Gusukuma-Minuto. 1990. Direct feeding damage on cucumber by mixed-species infestations of *Thrips palmi* and *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). J. Econ. Entomol. 83: 1519-1525.
- Saunders, J. L., D. T. Coto y A. B. S. King. 1998. Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 305 pp.
- Smart, L. E., J. H. Stevenson and J. H. H. Walters. 1989. Development of field trial methodology to assess short-term effects of pesticides on beneficial arthropods in arable crops. Crop Protection 8: 169-180.
- Tsai, J. H., B. Yue, S. E. Webb, J. E. Funderburk and H. T. Hsu. 1995. Effects of host plant and temperature on growth and reproduction of *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae). Environ. Entomol. 24: 1598-1603.

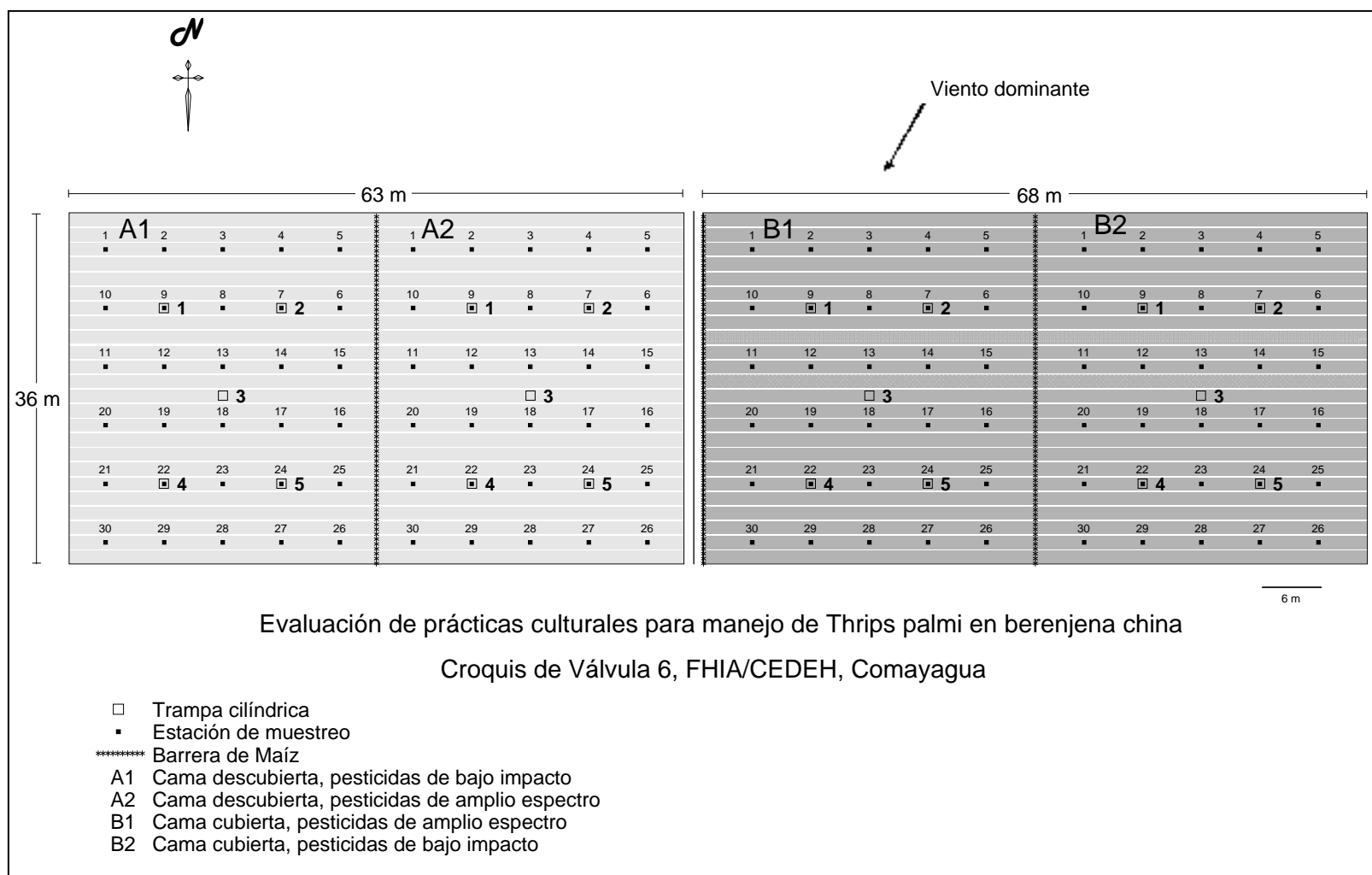


Figura 1. Croquis de la parcela y distribución de los tratamientos del experimento de manejo de *Thrips palmi* desarrollado en el CEDEH, Comayagua de Enero a Junio de 2007.

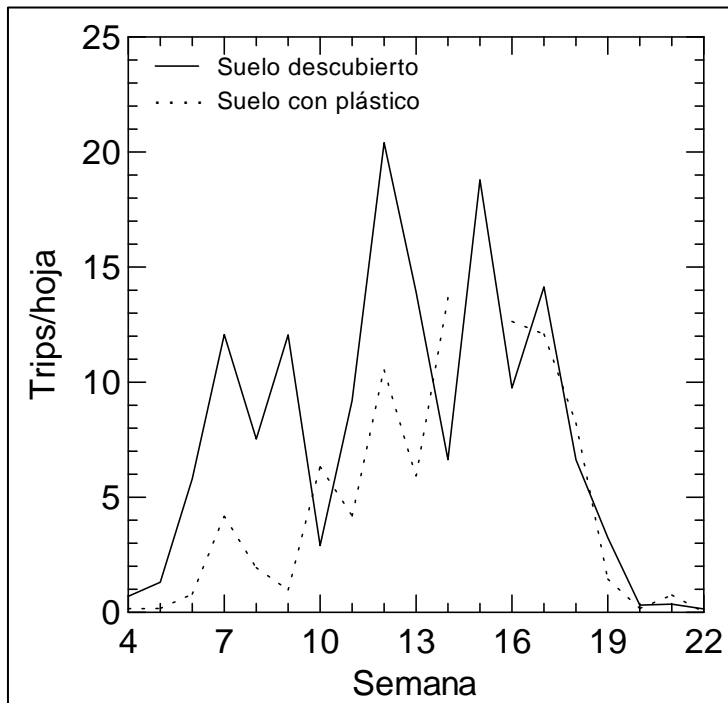


Figura 2. Promedio de *T. palmi* por hoja observado en las parcelas con y sin cobertura plástica en el experimento de manejo de *T. palmi* en berenjena china. CEDEH, Comayagua, Enero a Junio, 2007.

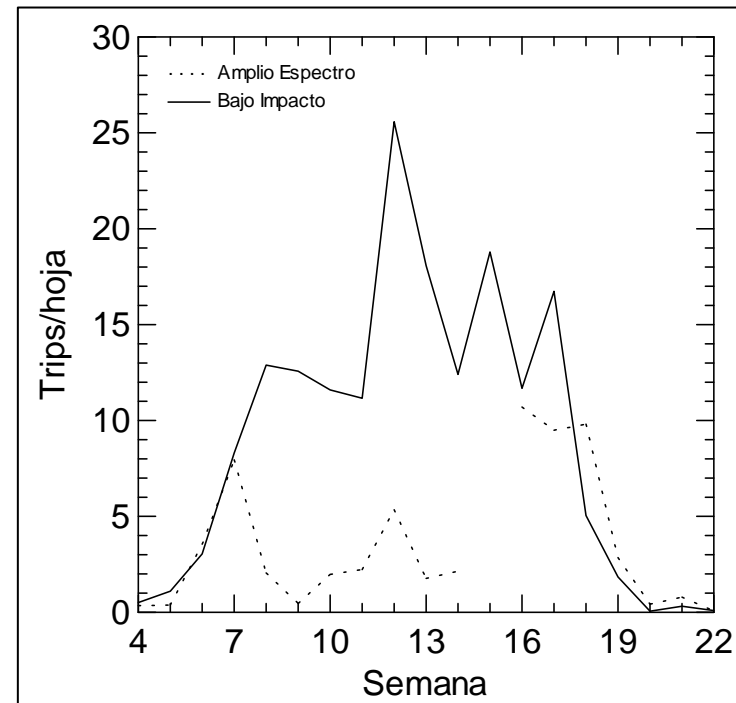


Figura 3. Promedio de *T. palmi* por hoja observado en las parcelas con insecticidas de amplio espectro y de bajo impacto en el experimento de manejo de *T. palmi* en berenjena china. CEDEH, Comayagua, Enero a Junio, 2007.

Cuadro 2. Promedio de *Thrips palmi* en hoja de berenjena china observada en los tratamientos del experimento de manejo de *T. palmi* establecido en el CEDEH, Comayagua. Enero a Junio de 2007.

Tratamiento (suelo, insecticida)	Aplicaciones insecticida	S e m a n a								
		4	5	6	7	8	9	10	11	12
Descubierto, bajo impacto	18	0.85 a*	2.09 a	5.18 b	11.86 a	12.89 a	23.33 a	.	15.93 a	35.47 a
Descubierto, amplio espectro	15	0.54 b	0.52 b	6.43 a	12.27 a	2.17 b	0.79 b	2.90 b	2.48 c	5.34 c
Cubierto, amplio espectro	10	0.15 c	0.23 bc	0.67 c	3.62 b	1.93 b	0.13 b	1.05 c	1.97 c	5.35 c
Cubierto, bajo impacto	11	0.16 c	0.10 c	0.91 c	4.74 b	.	1.81 b	11.60 a	6.39 b	15.71 b

Cuadro 2. Continuación

Tratamiento (suelo, insecticida)	S e m a n a									
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Descubierto, bajo impacto	26.63 a	11.12 b	18.79	11.02 a	21.55 a	6.68 b	0.91 c	0.06 c	0.47 b	0.17 a
Descubierto, amplio espectro	1.19 c	2.15 c	.	8.48 b	6.74 c	6.58 b	5.57 a	0.57 a	0.23 b	0.12 a
Cubierto, amplio espectro	2.23 c	.	.	12.93 a	12.25 b	13.03 a	0.12 c	0.27 b	1.34 a	0.02 b
Cubierto, bajo impacto	9.51 b	13.69 a	.	12.35 a	11.93 b	3.41 c	2.76 b	0.05 c	0.16 b	0.00 b

*Valores con letras en común no son significativamente diferentes ($\alpha = 0.05$)

Cuadro 3. Promedio de capturas de *Thrips palmi* en trampas pegantes establecidas en los tratamientos del experimento de manejo de *T. palmi* en berenjena china establecido en el CEDEH, Comayagua. Enero a Junio de 2007.

Tratamiento (suelo, insecticida)	S e m a n a								
	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Descubierto, bajo impacto	7.0 b*	61.4 a	128.0 a	99.2 a	99.2 a	65.2 b	.	10.0 b	38.8 b
Descubierto, amplio espectro	13.2 a	17.2 b	57.0 b	56.4 b	37.4 b	91.6 a	52.6 a	11.6 b	48.2 b
Cubierto, amplio espectro	2.4 bc	20.6 b	23.0 b	16.0 d	42.0 b	24.6 c	24.0 b	46.6 a	121.0 a
Cubierto, bajo impacto	1.8 c	20.6 b	92.4 ab	35.8 c	.	39.0 c	35.6 b	77.8 a	143.0 a

Cuadro 3. Continuación

Tratamiento (suelo, insecticida)	S e m a n a									
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Descubierto, bajo impacto	269.6 a	307.0 a	124.0	97.8 b	187.8	260.0	206.8 a	137.2 ab	293.4 a	104.4 a
Descubierto, amplio espectro	73.0 b	101.8 b	.	117.2 b	206.6	317.6	152.0 ab	89.0 b	114.0 b	38.4 b
Cubierto, amplio espectro	23.0 c	42.4 b	.	89.2 b	210.8	294.8	71.6 b	182.2 a	32.0 b	77.0 ab
Cubierto, bajo impacto	89.4 b	.	.	674.2 a	356.6	273.6	45.2 b	83.8 b	258.0 a	66.6 b

*Valores con letras en común no son significativamente diferentes ($\alpha = 0.05$)

Cuadro 4. Costos variables, producción e ingresos por hectárea en los tratamientos del experimento de manejo de *Thrips palmi* en berenjena china establecido en el CEDEH, Comayagua. Enero a Junio, 2007.

Tratamiento (suelo, insecticida)	Cobertura (L)	Control malezas (L)	Manejo fitosanitario		Total costos variables (L)	Producción (kg/ha)	Ingresos (L)	Balance (L)
			Materiales (L)	MO (L)				
Descubierto, bajo impacto	0	5,600.00	23,231.00	16,658.00	45,489.00	12,839.5	79,091.36	33,602.36
Descubierto, amplio espectro	0	5,600.00	19,783.00	13,658.00	39,041.00	19,735.4	121,570.37	82,529.37
Con plástico, amplio espectro	16,490.00	1,350.00	25,670.00	13,972.00	57,482.00	19,643.8	121,005.75	63,523.75
Con plástico, bajo impacto	16,490.00	1,350.00	20,720.00	14,755.00	53,315.00	17,120.9	105,464.84	52,149.84

Cuadro 5. Porcentaje de fruta comercial y rechazo por diversas causas en los tratamientos del experimento de manejo de *Thrips palmi* en berenjena china desarrollado en el CEDEH, Comayagua. Enero a Junio 2007.

Tratamiento (suelo, Insecticida)	Comercial	Rayado	Deforme	Gusano	Acaro	Trips
	(%)					
Descubierto, bajo impacto	35.79	14.95	8.68	1.93	34.30	4.35
Descubierto, amplio espectro	49.61	23.55	5.75	0.66	17.76	2.67
Cubierto, amplio espectro	57.67	18.37	7.10	0.70	13.66	2.50
Cubierto, bajo impacto	48.58	17.14	8.65	1.15	22.13	2.34

Evaluación exploratoria de trampas adhesivas para monitoreo de *Thrips tabaci* en cebolla. HOR-ENT 07-01

Hernán R. Espinoza¹, María Cándida Suazo², Arnold Cribas¹ y Carlos Valle¹
¹Departamento de Protección Vegetal y ²Programa de Hortalizas

Resumen

Se realizó en el CEDEH un estudio para determinar la correlación entre el monitoreo del thrips de la cebolla, *Thrips tabaci*, por conteo directo y por medio de trapeo. Se utilizó una trampa cilíndrica con una tarjeta de 280 cm² de área efectiva, impregnada de un pegante. El conteo directo se realizó semanalmente y las tarjetas de las trampas fueron recogidas y reemplazadas semanalmente. Se encontró una alta correlación ($r=0.74$) entre los datos de trapeo y los conteos en hoja de la semana siguiente. El tiempo invertido para ambos tipos de monitoreo fue similar, aunque el trapeo requiere de equipo de magnificación (lupa o estereoscopio) para el conteo en las tarjetas. Se recomienda repetir el estudio en varios campos durante 2008.

Introducción

El trips de la cebolla, *Thrips tabaci* (Lindeman) (Thysanoptera: Thripidae) es la plaga insectil mas dañina de la cebolla. Al alimentarse, estos insectos pican y raspan el tejido foliar (Rueda and Shelton 1995). Al extraer los fluidos celulares, que incluyen la clorofila, el área dañada toma un aspecto plateado. Como efecto de este daño hay pérdida en rendimientos debido principalmente al efecto negativo en el tamaño de los bulbos (Cranshaw 2004). Además del daño directo por la alimentación, hay evidencia que *T. tabaci* favorece la infección y diseminación del hongo *Alternaria porri*, causante de la Mancha morada (Rueda and Shelton 1995).

T. tabaci tiene un rango de huéspedes muy amplio, atacando miembros de las familias Liliaceae, Solanaceae, Cucurbitaceae, Cruciferae, Compositae y Euphorbiaceae (CABI 2002). Esta característica hace que el manejo de estos insectos en cebolla sea particularmente difícil, ya que hay reinfestaciones continuas (D. Ramírez, comunicación personal). Por otra parte, *T. tabaci* presenta otras características biológicas que complican aun más su manejo:

1. Comportamiento: Los thrips se ubican en el cuello y pliegues de las hojas de cebolla, protegiéndose de tal manera que limita la eficacia de los insecticidas (Sparks and Liu, sin fecha).
2. Reproducción: En condiciones tropicales estos thrips pueden completar su ciclo en 14 días o menos. Además, se reproducen partenogenéticamente y cada hembra puede producir hasta 80 huevos (Rueda and Shelton 1995). Todo esto les permite reproducirse rápidamente.
3. Resistencia a Insecticidas: Este es uno de los principales problemas en el manejo de thrips. La capacidad de escapar a las aplicaciones de insecticidas por su comportamiento y su alta tasa reproductiva permite que estos insectos fácilmente desarrollen resistencia a los pesticidas (Sparks and Liu, sin fecha).

Investigaciones realizadas en Comayagua han permitido desarrollar un umbral económico y la técnica de muestreo para la toma de decisiones (Sponagel *et al.* 1996). Actualmente, el monitoreo se hace contando directamente el número de thrips en el follaje en cinco a diez estaciones de muestreo por lote. En cada estación de muestreo se cuentan el número de hojas por planta y el total de adultos y ninfas de thrips en cinco plantas (J. Jiménez, comunicación personal). Investigaciones realizadas en Canadá indican que es posible tomar decisiones acertadas de manejo de thrips en cebolla, utilizando trampas que consisten de una tarjeta blanca con un pegante. Según los resultados de este estudio, en las condiciones de Canadá, esta trampa permite detectar los thrips hasta cuatro semanas antes que se observen en el follaje. En las condiciones de Ontario, Canadá, se encontró que 100 thrips/trampa justifican la aplicación de un pesticida (Love 2005). El estudio aquí reportado se realizó con el objetivo de determinar si el trapeo puede sustituir el conteo directo en las condiciones de Honduras.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en un lote de cebolla de 0.5 ha establecido en el CEDEH, Comayagua durante la semana 49 de 2006. En el lote se establecieron cinco trampas cilíndricas con pegante. El lote se dividió imaginariamente en cuatro cuadrantes y se colocó una trampa en el centro del lote y una trampa en el centro de cada cuadrante. La trampa cilíndrica usada consta de una tarjeta blanca, reticulada, impregnada de un pegante (Tangletrap[®], The Tanglefoot Co, Grand Rapids MI) para la captura de thrips adultos y fue colocada a 70 cm del suelo (MacIntyre-Allen *et al.* 2005). La tarjeta tiene una área efectiva de 280 cm² (10 x 28 cm) y es fijada a una estructura hecha con tubo de cloruro de polivinilo (PVC) de 3½ pulgadas (9 cm) de diámetro externo (Figura 1). Las tarjetas fueron recogidas después de una semana de exposición y luego fueron llevadas al laboratorio para el conteo e identificación de los thrips capturados. El conteo directo de thrips se hizo contando el número de thrips por planta (adultos y ninfas) en diez plantas en un radio de cinco metros alrededor de cada trampa, registrando además el número de hojas por planta.



Figura 1. Trampa cilíndrica con tarjeta reticulada para el monitoreo de *T. tabaci* en cebolla.

Los datos del conteo directo fueron pareados con las capturas de la respectiva trampa y se realizó un análisis de correlación para determinar la relación entre capturas y conteo directo, utilizando el método de correlación de rangos de Spearman (MacIntyre-Allen *et al.* 2005). También se estimó el tiempo necesario para realizar cada procedimiento para determinar la eficiencia de cada uno.

Resultados y discusión

En la Figura 2 se presentan los resultados de ambos tipos de monitoreo. Las curvas indican que hay una relación entre los datos de trapeo y los de conteo directo de la semana siguiente.

Al realizar el análisis estadístico se encontró que el índice de correlación (r) entre los valores de ambas lecturas era 0.74, lo que indica que hay una alta correlación entre ambos datos. Este desfase puede estar relacionado con los hábitos reproductivos de *T. tabaci*.

Cuadro 1. Población de thrips/hoja y % de ninfas observadas en una parcela de cebolla. CEDEH, Comayagua. Diciembre 2006-Febrero 2007.

Semana	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Thrips/hoja	0.27	0.02	0	0.45	0.82	0.51	3.11	3.24	1.11	0.26	0.30
% ninfas	68.5	33.0	.	73.6	85.7	73.2	82.5	78.8	14.8	41.8	52.4

Es muy probable que los adultos capturados en las trampas vengan de hospederos externos y al llegar al cultivo de cebolla ovipositan, y su efecto se observa la semana siguiente en los conteos directos, donde la mayoría de los thrips observados son ninfas (Semanas 2-6, Cuadro 1). Cuando la cebolla comienza a madurar la reproducción de thrips baja y por eso se observa una reducción en la cantidad y proporción de ninfas.

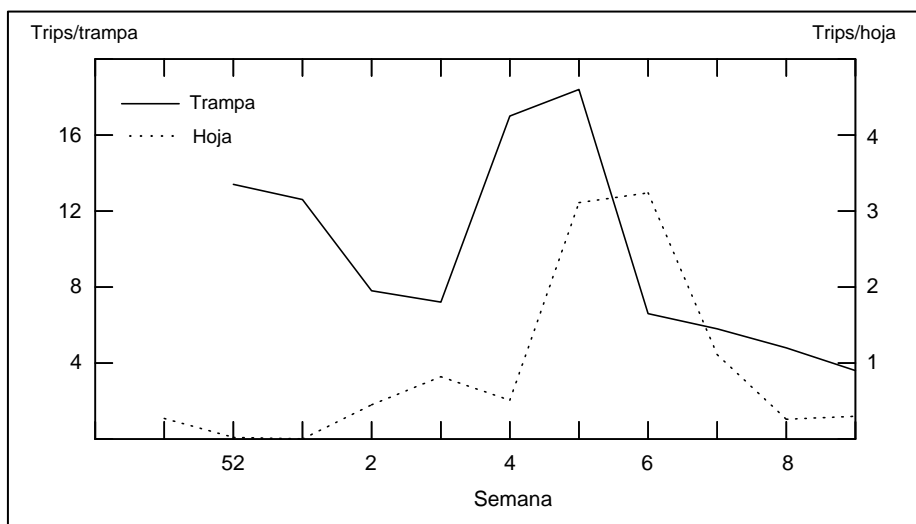


Figura 2. Promedio de thrips/trampa y thrips/hoja observados en lote de cebolla establecido en el CEDEH, Comayagua. Diciembre 2006-Febrero 2007.

El tiempo invertido en ambas actividades fue similar. El conteo directo requirió entre 30 y 45 minutos. La variación observada se debió a que al aumentar el número de hojas por planta y al aumentar las poblaciones de thrips se requirió más tiempo. El monitoreo con trampas requirió de 20 minutos para colocar las cinco trampas y de 15 a 30 minutos para el conteo. La variación en el tiempo de conteo se debió a la variación en el número de thrips capturados. La única desventaja del trampeo es que se requiere de una lupa o, preferiblemente, de un estereoscopio para hacer el conteo.

Conclusión

Las observaciones realizadas indican que hay una alta correlación entre los conteos en trampas y los conteos en hoja de la semana siguiente.

Recomendaciones

Para 2008 se repetirán estas observaciones en un mínimo de tres lotes de cebolla para corroborar la información, tomando las previsiones para que los datos sean manejados adecuadamente. Si los datos de trampeo efectivamente pueden predecir las poblaciones de hoja con una semana de anticipación, esto permitiría tomar acción con productos ovicidas cuando se detecten altas capturas de adultos en las trampas. Según el reporte que dio origen a esta investigación, en Canadá las trampas pegantes han permitido detectar la presencia de *T. tabaci* hasta cuatro semanas antes de detectarse en las plantas de cebolla (McIntyre-Allen *et al.* 2005).

Referencias citadas

- CAB International. 2002. Crop protection compendium. CAB International. Wallingford, UK.
- Cranshaw, W. S. 2004. Onion thrips. Online URL:
<http://www.highplainsipm.org/HpIPMSearch/Docs/OnionThrips-Onions.htm>.
- Little, T M and F J Hills. 1976. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. Tr. A. de Paula Crespo. Ed. Trillas, México. 270 pp.
- Love, M. 2005. Canadians demonstrate the effectiveness of sticky traps for early thrips detection. Onion World. July/August 2005: 18.
- MacIntyre-Allen, J. K., C. D. Scott-Dupree, J. H. Tolman and C. R. Harris. 2005. Evaluation of sampling methodology for determining the population dynamics of onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) in Ontario onion fields. J. Econ. Entomol. 98: 2272-2281.
- Rueda, A. and Shelton, A. M. 1995. Onion thrips. Global Crop Pests. Cornell Int. Inst. for Food, Agriculture and Development. Univ. of Cornell, N. Y. Online URL:
<http://www.nysaes.cornell.edu/ent/hortcrops/english/thrips.html>.
- Sparks Jr. A N and T. X. Liu. Undated. Trips on onions: Identification and Management. Texas Agric. Ext. Serv., Texas A&M Univ. System. Online URL:
<http://lubbock.tamu.edu/ipm/AgWeb/statewideCD/docs/docsvegetables/15397ThipsOnion.pdf>.
- Sponagel, K. W., M. R. Fúnez y M. C. Rivera. 1996. La presencia y el manejo de *Thrips tabaci* en el cultivo de cebolla en Honduras. FHIA, La Lima, Honduras. 25 pp.

Estudio de la enfermedad del amarillamiento gradual de la planta de cundeamor. HOR 07-11

Jaime Jiménez

*Programa de Hortalizas***Resumen**

Se presentaron síntomas característicos del problema en cuestión. Se hizo tratamiento con antibióticos a ciertas plantas identificadas por la sospecha de fitoplasmas y no se observó control. Además se nos aconsejó aplicar yodo por información obtenida sobre la vinculación a bacterias y tampoco se obtuvieron resultados positivos. El Dr. Melgar le dio seguimiento a dicho trabajo. La producción de frutos fue satisfactoria a pesar del apareamiento de manchas amarillas en las hojas.

Efecto de la aplicación de cuatro productos hormonales en el crecimiento vegetativo, cuajado de frutos y en el rendimiento de fruta exportable del cultivo de calabaza cultivar Waltham Butternut. HOR 07-06

Jose Renán Marcía

*Programa de Hortalizas***Resumen**

Cuatro productos hormonales: New Gibb, Biozime, Maxigrow y Florone, con diferentes ingrediente activo, fueron evaluados en el cultivo de calabaza, cultivar Waltham Butternut. El análisis estadístico de las variables evaluadas, identificó diferencias significativas entre los tratamientos. El Testigo absoluto, obtuvo el mayor numero de frutos exportables con un rendimiento de 39,040 kg/ha (2,147 cajas de 18.18 kg), seguido por los tratamientos Maxigrow y Biozyme, con rendimientos de 37,140 y 37,488 kg/ha, respectivamente, y Florone el de menor rendimiento con 32,824 kg/ha. En cuanto a la producción de frutos por tamaño exportable, en la clasificación XL (extra large) no hubo diferencias entre los tratamientos, pero fue Florone seguido por el Testigo, los que obtuvieron el mayor número de frutos con 11,639 y 11,055, respectivamente. En el tamaño L (large), Biozyme, New Gibb y Maxigrow reportan los mayores rendimientos con 9,528, 9,111 y 8,500 frutos/ha, respectivamente y Florone el más bajo, con 5,444 frutos, y que se mantiene con los rendimientos mas bajos en los otros tamaños. En los tamaños M y S (medium y small), nuevamente el Testigo y Maxigrow mantienen los más altos rendimientos. En la causa de descarte por frutos deformes, aunque en esta evaluación se consideró insignificante, Florone y Maxigrow reportan el mayor número, y New Gibb que no produjo frutos deformes. Considerando que los resultados no fueron consistentes, se recomienda realizar otras evaluaciones para poder determinar si hay alguna ventaja con el uso de estos productos.

Introducción

Debido a que la calabaza es uno de los cultivo de exportación que ha tomado mucho auge e importancia en el Valle de Comayagua, es fundamental asegurar la obtención de un producto de calidad para poder ser competitivo. La calabaza *Cucumis sativa*, es de crecimiento rastrero y de desarrollo vegetativo abundante y que sus guías pueden alcanzar hasta 4.0 m de largo, produciendo guías principales o madres, y guías secundarias llamadas hijas y nietas. En este cultivo las flores masculinas surgen primero, entre los 30-35 días, seguidamente aparecen las flores femeninas en un lapso no mayor de 10-5 días después; cuando las flores femeninas no se forman en ese lapso, se cree que el cuajado o pega de fruto es pobre. La literatura hace referencia a las bondades que podrían tener el uso de productos hormonales, pero es importante mencionar que en estos cultivos la nutrición juega un papel fundamental para obtener buenos rendimientos, aparte de la polinización natural inducida por insectos (abejas).

El objetivo de este ensayo es evaluar el efecto de la aplicación de productos hormonales en el cuajado de frutos y rendimiento exportable de calabaza.

Materiales y métodos

El experimento se llevó a cabo en el CEDEH, Comayagua. Se manejó bajo un diseño en bloques completos al azar con cuatro repeticiones, la parcela consistió en cuatro camas de 1.5 de ancho y 15 m de largo. Se seleccionó el cultivar Waltham Butternut. La siembra se realizo de forma directa (40 cm/postura) el 20 de Diciembre de 2007, y fue cosechado a los 95 días.

Los tratamientos a evaluar fueron:

Tratamiento	Ingrediente activo	Compañía	Dosis/bomba de 18 litros
New Giba	Acido giberelico	Marketing Arm.	10 g
Biozyme	Zeatina, giberelina, acido indolacetico	G.B.M.	30 cc
Maxigrow	Auxinas, citoquininas giberelinas	Cosmocel	30 cc
Florone	Aminoácidos	Atlántica Agrícola	40 cc
Testigo			

Las aplicaciones se realizaron basándose en la recomendación dada en la etiqueta de cada producto:

- Al inicio de la formación de ramas.
- Al inicio de la floración.
- Al amarre de frutos.
- Desarrollo de frutos.
- Primera aplicación a los 45 días.
- Segunda aplicación a los 55 días.
- Tercera aplicación a los 65 días.

Para el control de enfermedades (hongos) se utilizaron de forma preventiva los siguientes fungicidas:

No. de aplicaciones	Fungicidas	Dosis/barril
9	Mancozeb	1 kg
1	Ridomil	500 g
1	Benlate	400 g
1	Amistar	80 g

Para el control de plagas, áfidos, mosca blanca y gusano, se usaron dependiendo del monitoreo los siguientes insecticidas:

No. de aplicaciones	Insecticida	Dosis/barril
1	Talstar	200 cc
3	Dipel	250 g
2	Thiodan	700 cc
1	Evisect	200 g
1	Intrepid	100 cc
1	Neem X	700 cc
1	Match	200 cc
1	Lannate	100 g
1	Vydate	500 cc

Las variables evaluadas fueron:

- Vigor y número de guía.
- Número de entrenudos.
- Rendimiento total y comercial (número de frutos y peso).
- Rendimiento exportable por tamaño de fruto (número y peso).
- Peso de frutos, promedio general.
- Motivo de descarte (larvas, cicatriz, virus, deforme).

Criterio para la clasificación de fruta exportable.

Tamaño	Peso (kg)
XL = Extra Large	> de 1.2
L = Large	0.9 – 1.1
M = Médium	0.7 – 0.8
S = Small	0.5 – 0.6
XS = Extra Small	0.3 – 0.4

Resultados y discusión

Desarrollo vegetativo. En las mediciones del largo de guías a los 45 dds se observó un mayor desarrollo con New Gibo, Florone y Biozyme, en comparación con Maxigrow y el testigo que presentaban un crecimiento similar; en las mediciones a los 55 y 65 días no se

observó diferencias en el crecimiento entre los tratamientos. En cuanto al largo de entrenudos, a los 45 dds no habían diferencias, pero si a los 55 días en donde Maxigrow presentó el entrenudo mas largo con 15.3 cm y a los 65 días fue New Gibo, con 16.1 cm (Cuadro 1).

Cuadro 1. Efecto de los tratamientos en el desarrollo de las plantas (largo de guías y entrenudos) en el cultivo de calabaza. CEDEH, FHIA. Comayagua, 2007.

Tratamiento días	Largo de guías (cm)			Largo de entrenudos (cm)		
	45	55	65	45	55	65
Maxigrow	1.8	2.5	3.1	13.6	15.3	15.0
New Giba	2.2	2.5	3.1	13.0	14.3	16.1
Florone	2.0	2.6	3.1	13.0	14.8	15.4
Testigo	1.9	2.3	3.1	13.3	13.8	15.9
Biozyme	2.1	2.4	3.1	13.3	14.2	15.7

En cuanto a la pega de frutos por guía, el mayor número de frutos recién formados a los 45 días fueron con el testigo con 2.1 frutos por guía; a los 55 días fue con Biozyme con 3.1 frutos y a los 65 días, el testigo presentaba el mayor número con 4 frutos. Los registros de los frutos cuajados no fue consistente, pero si a los 65 días Maxigrow, New Gibb y el testigo presentaban el mayor número de frutos cuajados por guía (Cuadro 2).

Cuadro 2. Efecto de los tratamientos en la producción de frutos por guía en calabaza. CEDEH, FHIA. Comayagua, 2007.

Tratamiento días	No. de frutos/guía			No. frutos cuajados/guía		
	45	55	65	45	55	65
Maxigrow	1.6	2.8	3.5	1.2	1.9	3.6
New Giba	1.8	2.5	3.6	1.5	2.3	3.4
Florone	1.3	2.1	3.4	2.0	1.8	2.7
Testigo	2.1	2.5	4.0	1.5	1.8	3.4
Biozyme	1.8	3.1	3.4	1.5	2.0	3.1

El análisis estadístico (Anava) y la prueba de Duncan, identificó diferencias significativas en las variables rendimiento total, comercial, peso promedio general de frutos, en el número y peso de frutos por tamaños exportables, a excepción del número de frutos del tamaño XL; y en cuanto al descarte en la variable frutos deformes.

El mayor rendimiento exportable (número y peso total) lo obtuvo Testigo, con 45,166 frutos/ha con un rendimiento de 39,040 kg/ha, (2147 cajas de 18.8 kg), seguido por Maxigrow y Biozyme con 43,694 y 42,333 frutos/ha con rendimientos de 37,140 y 37,488 kg/ha, respectivamente. El menor rendimiento se obtuvo con Florone con 32,824 kg/ha. En la producción de frutos por tamaño exportable; el mayor número de frutos XL lo lograron Forone y el Testigo con 11,639 y 11,055 frutos. En el tamaño L, Biozyme, New Gibo y Maxigrow obtuvieron las mayores cantidades con 9,528; 9,111 y 8,500 frutos. En el tamaño M el Testigo supero a los demás, al igual con el tamaño S y en el tamaño XS Maxigrow presenta el mayor

número de frutos. Florone produjo el más bajo rendimiento en todas los tamaños a excepción del tamaño XL (Cuadro 3, 4, 5 y 6).

Cuadro 3. Efecto de la aplicación de productos hormonales en el rendimiento total y comerciales (frutos y peso/ha) del cultivo de calabaza, cultivar Waltham. CEDEH-FHIA. Comayagua, 2007.

Trat./hormona	Rendimiento total		Rendimiento comercial	
	Frutos/ha	kg/ha	Frutos/ha	kg/ha
Testigo	48,694 a ¹	41,569 a	45,166 a	39,040 a
Maxigrow	47,694 a	39,836 ab	43,694 a	37,140 ab
Biozyme	45,555 ab	39,833 ab	42,333 ab	37,488 ab
New Gibo	42,694 b	36,827 bc	38,638 b	34,089 ab
Florone	38,805 c	34,352 c	33,777 c	32,824 b
c.v.(%)	6.00	7.07	7.60	8.68

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's (p<0.05).

Cuadro 4. Efecto de la aplicación de productos hormonales en la producción de frutos por tamaños exportables en el cultivo de calabaza, cultivar Waltham. CEDEH-FHIA. Comayagua, 2007.

Tra./Hormona	Numero de frutos por tamaño/ha ²					
	XL	L	M	S	XS	Total
Florone	11,639 a	5,444 b	8,917 b	5,389 b	1,972 b	33,777 c
Testigo	11,055 a	7,417 ab	13,444 a	8,833 a	4,417 a	45,166 a
Biozyme	9,083 a	9,528 a	11,028 ab	7,778 ab	4,917 a	42,333 ab
Maxigrow	8,611 a	8,500 a	12,333 a	8,861 a	5,389 a	43,694 a
New Gibo	8,528 a ¹	9,111 a	10,889 ab	7,389 ab	2,720 b	32,638 b
c.v.(%)	19.82	17.18	14.92	23.45	23.46	7.60

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's (p<0.05).

² XL = Extra Large; L = Large; M = Medium; S = Small; y XS = Extra Small.

Cuadro 5. Efecto de la aplicación de productos hormonales en el rendimiento exportable (kg/ha) por tamaño de fruta del cultivo de calabaza, cultivar Waltham. CEDEH-FHIA. Comayagua, 2007.

Tra./Hormona	Rendimiento por tamaño de frutos (kg/ha ²)					
	XL	L	M	S	XS	Total
Florone	16,205 a ¹	5,333 c	7,119 c	3,239 b	928 b	32,824 b
Testigo	13,533 ab	7,358 b	10,633 a	5,697 a	1,819 b	39,040 a
Biozyme	12,630 ab	9,625 a	8,125 bc	5,014 a	2,094 a	37,488 ab
Maxigrow	10,894 b	8,533 ab	9,858 ab	5,686 a	2,169 a	37,140 ab
New Gibo	10,819 b	9,089 ab	8,411 abc	4,731 a	1,039 b	34,089 ab
c.v.(%)	20.28	15.72	16.41	15.24	27.68	8.68

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's (p<0.05).

² XL = Extra Large; L = Large; M = Medium; S = Small; y XS = Extra Small.

Cuadro 6. Efecto de la aplicación de productos hormonales en el rendimiento exportable cajas/ha según tamaño de frutos del cultivo de calabaza, cultivar Waltham. CEDEH-FHIA. Comayagua, 2007.

Tra./hormona	Rendimiento (cajas/ha) ¹					Total
	XL	L	M	S	XS	
New Gibo	595	500	463	260	57	1,875
Biozime	695	529	447	276	115	2,062
Maxigrow	599	469	542	313	119	2,042
Florone	891	293	392	178	51	1,805
Testigo	744	405	585	313	100	2,147

¹ XL = Extra Large; L = Large; M = Medium; S = Small; y XS = Extra Small.

En el peso promedio general, Florone obtuvo el mayor peso con 977 gramos; este tratamiento también reporta el más alto porcentaje de rendimiento comercial con 95.5% y en cuanto a la causa de descarte por fruta deforme Florone y Maxigrow reportan los mayores porcentajes (Cuadro 7 y 8).

Cuadro 7. Peso promedio general de frutos, porcentaje del rendimientos comercial y frutos deformes del cultivo de calabaza (kg/ha) de acuerdo a los tratamientos. CEDEH-FHIA. Comayagua, 2007.

Tra./Producto	Peso promedio de frutos (g)	Porcentaje	
		Comercial	Fruto deforme
Florone	977 a ¹	95.5 a	0.45 a
Biozyme	887 b	93.9 a	0.07 bc
New Gibo	884 b	92.6 a	0 c
Testigo	864 b	93.9 a	0.18 abc
Maxigrow	849 b	93.2 a	0.38 ab
c.v.(%)	6.04	2.27	90.96

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's (p<0.05).

Cuadro 8. Efecto de la aplicación de productos hormonales en la producción de frutos deformes en el cultivo de calabaza. CEDEH-FHIA. Comayagua, 2007.

Tra./Producto	Frutos deformes	
	No.	Peso (kg)
Florone	167 a ¹	153 ab
Maxigrow	167 a	158 a
Testigo	83 ab	75 abc
Biozime	56 ab	31 bc
New Gibo	0 b	0 c
c.v.(%)	77.44	91.70

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's (p<0.05).

Conclusiones y recomendaciones

El uso de los productos hormonales no logró superar los rendimientos totales exportables producidos por el Testigo.

El uso de los productos hormonales pudo haber influenciado en la mayor producción de frutos tamaño Large y Extra Small.

El tratamiento Maxigrow produjo un alto crecimiento vegetativo en relación a los otros tratamientos.

Florone y Maxigrow presentaron mayor incidencia de fruta deforme.

Maxigrow presentó el mayor número de frutos cuajados/ guía.

Debido a que los resultados no fueron consistentes se recomienda realizar nuevas evaluaciones para poder determinar si el uso de los productos hormonales influye en los rendimientos.

Anexo

Rentabilidad del cultivo de calabaza. CEDEH, 2007.

Rendimiento	=	39,038.2 kg/ha 2147.1 cajas (40 lb)
Precio de venta	=	L. 190.00/caja
Ingreso bruto	=	L. 407,949.00
Costo de producción	=	121,760.00
Utilidad	=	L. 286,189.00
% Eficiencia económica		70
% Rentabilidad		235

Desempeño y evaluación del rendimiento de siete cultivares de tomate de consumo fresco y veinte de proceso que incluye tipo Saladett y Pera producidos de Enero a Mayo, Valle de Comayagua, Honduras. HOR 07-07

Gerardo Petit Avila
Programa de Hortalizas

Resumen

El estudio se realizó en el CEDEH, Valle de Comayagua mediante el establecimiento de dos ensayos para los tomates de mesa, dos para los de proceso y una evaluación en franjas de los tomates tipo pera/roma. El trasplante se realizó el 18 de Enero de 2007, el primer corte se realizó a los 68 ddt y el último el 12 de Mayo de 2007 (114 ddt) para un total de 10 cortes. En los tomates de mesa (consumo fresco) en general los rendimientos totales oscilaron entre los 52,144 y 77,183 kg/ha. Los rendimientos comerciales más consistentes en los dos ensayos los reportan los cultivares El Cid, el de mayor rendimiento con 61,533 y 65,661 kg/ha; Pik Ripe 747 con 47,700 y 48,494 kg/ha; y Mountain Fresh con 47,605 y 48,311 kg/ha. Los cultivares Tygress y Mykonos que superaron los 50,000 kg/ha no fueron consistentes, con un diferencial de unos 10,000 kg/ha entre los dos ensayos; de estos El Cid presentó los mas bajos porcentajes de descarte. En los ensayos de tomate de proceso los rendimientos totales oscilaron entre 48,933 y 71,200 kg/ha. Los máximos rendimientos comerciales se obtuvieron con los cultivares Comanche, Sheriff y Silverado con 68,617, 68,511 y 67,050 kg/ha, respectivamente; de éstos, el más consistente fue Silverado con un diferencial de 3,972 kg/ha entre los ensayos; el menos consistente fue Sheriff con un diferencial de 16,411 kg/ha, pero este cultivar fue también el que presentó el menor porcentaje de fruta descartada en ambos ensayos. Los cultivares Rodeo, XP02500675 y Early Nemapride, en alguno de los ensayos superaron los 60,000 kg/ha pero no fueron consistentes. Los rendimientos totales de los tomates tipo pera/roma variaron entre 51,185 y 75,778 kg/ha con rendimientos comerciales muy similares a los cultivares de proceso; los cultivares 605 y 603 produjeron los más altos rendimientos con 65,607 y 67,722 kg/ha, respectivamente. La principal causa de descarte en los tomates de mesa fue por frutos rajados y el rayado de frutos; en los de proceso la principal causa fue por necrosis apical. En base a los rendimientos promedio general de esta evaluación se deduce que estos tienden a la media de los rendimientos obtenidos en otras evaluaciones pero se debe considerar que el período de evaluación fue en una época más caliente.

Introducción

El tomate *Lycopersicon esculentum* L. es considerado la hortaliza de mayor demanda a nivel mundial, así como también es el cultivo al que le ha dedicado la mayor investigación en el mejoramiento genético, a tal grado que se le considera una planta “desarrollada” por el hombre; posee propiedades antioxidantes por el alto contenido de carotenos.

En Honduras se siembra principalmente durante los meses de Noviembre a Marzo que es la más propicia para su cultivo y la demanda es tal, que durante algunos meses su producción es escasa.

La identificación de nuevos materiales y la validación de cultivares ya evaluados es de suma importancia para poder dar recomendaciones de producción; además se debe considerar que las compañías productoras de semillas constantemente están liberando nuevos materiales o bien sacando del mercado materiales segregantes.

Materiales y métodos

Las evaluaciones se realizaron en los lotes 15 y 18 del CEDEH mediante el establecimiento de ensayos repetidos simultáneamente. En el lote 18 fueron establecidos dos ensayos: el de mesa y el de proceso, cada uno con cuatro repeticiones. En el lote 15 se establecieron las replicas de estos ensayos con dos repeticiones; además del lote de evaluación de 8 híbridos de tomate pera/roma que fueron sembrados en franjas.

Los suelos de estos lotes son arcillosos y el análisis químico reporta algunas diferencias en la reacción del suelo (pH).

Cuadro 1. Análisis químico¹ de los lotes 15 y 18 del CEDEH, FHIA. Comayagua, 2007.

		Lote 15		Lote 18	
pH	=	7.4	A	5.8	B/N
M.O.	=	1.88 %	B	1.70 %	B
N Total	=	0.122 %	B	0.135 %	B
P	=	14.0 ppm	N	3.0 ppm	B
K	=	852 ppm	A	756 ppm	A
Ca	=	2490 ppm	N	2010 ppm	N
Mg	=	515 ppm	A	305 ppm	N/A
Fe	=	5.0 ppm	B/N	12.0 ppm	N/A
Mn	=	10.0 ppm	N	12.0 ppm	N/A
Cu	=	1.42 ppm	N/A	1.54 ppm	N/A
Zn	=	0.44 ppm	B	1.58 ppm	N
Mg/K	=	2.0		1.3	

B = Bajo, N = Normal, A = Alto

¹ = Laboratorio Químico de Suelos. FHIA, La Lima.

Los cultivares de tomate de mesa a evaluar fueron:

Trat.	Cultivar	Compañía
1	Mykonos	Seminis
2	El Cid	Seminis
3	Tygress	Seminis
4	Floradade	Ferry Morse
5	Pik Ripe 747	Seminis
6	Mountain Fresh	Ferry Morse
7	Sebring*	Rogers

* Solo se evaluó en el Lote 15.

Los de proceso incluyeron a los siguientes cultivares:

Trat.	Cultivar	Compañía
1	El Patron	Nunhems
2	Cortez	Nunhems
3	San Isidro	United Genetics
4	Conquistador	Nunhems
5	XP02500675	Seminis
6	AP533	Seminis
7	Sheriff	Ferry Morse
8	Tequila	Vilmorin
9	Early Nemapride	United Genetics
10	Comanche	Ferry Morse
11	Silverado	Ferry Morse
12	Rodeo*	United Genetics

* Evaluado solamente en el lote 18.

Los cultivares tipo pera/roma evaluados fueron 8 híbridos de la compañía BHN y están identificados con códigos con los números del 601 al 608.

En los ensayos de tomate de mesa y proceso se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar con 4 repeticiones (lote 18) y 2 repeticiones (lote 15) con 2 camas de 10 m de parcela útil (30 m²).

En la evaluación de los tipo pera/roma estos fueron sembrados en parcelas en franjas de 3 camas por 60 m (parcelas de 270 m²) en donde se realizaron tres muestreos por cultivar (parcelas de 45 m²) para promediar los resultados.

Los materiales se sembraron en bandejas en el invernadero (26-Dic-2006) y fueron trasplantados el 18 de Enero de 2007, utilizando un diseño espacial a hilera sencilla a 0.35 m entre plantas para una densidad de 19,200 plantas/ha.

El suelo fue acamado y acolchado con plástico plata-negro al que se había fertilizado en forma basal aplicando 300 kg/ha de fosfato diamónico más 233 kg/ha de cloruro de potasio, equivalente a 54,138 y 148 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O respectivamente y durante el ciclo del cultivo se aplicaron por medio del riego 280, 193, 375, 44, 23 y 18 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, CaO, Mg y S, respectivamente; utilizando como fuentes fertilizantes solubles: fosfato monoamónico, nitrato de potasio, nitrato de calcio, urea y sulfato de magnesio.

El riego se aplicó con una frecuencia de dos días, tomado como referencia los registros de la evaporación y el Kc del cultivo; y durante el ciclo se realizaron 58 riegos (120 horas) aplicándose una lámina de agua de 300 mm.

El cultivo fue tutorado al sistema espaldera, que consistió en colocar estacas de 2.2 m de altura cada 2 m y se colocaron un total de 6 hileras de cabuya espaciadas cada 0.25 m.

Durante el ciclo del cultivo se realizaron aplicaciones preventivas de fungicidas y previo al monitoreo de plagas se realizaron aplicaciones de insecticidas, acaricidas; realizándose un total de 19 aplicaciones (Anexo 1).

El primer corte (cosecha) se realizó a los 68 ddt (27 de Marzo) y el último el 12 de Mayo (114 ddt) para un total de 10 cortes.

Las variables a evaluar fueron:

- Rendimiento total y comercial.
- Peso promedio de frutos.
- Altura de plantas previo al primer corte.
- Incidencia de virosis.
- Causa de descarte: necrosis, quemadura de sol, enfermedad (pudrición), daño por larvas, virus, rayado y rajado de frutos.

Resultados y discusión

Incidencia de virosis y altura de plantas. A los 54 ddt se realizó el registro de la altura de plantas y la incidencia de virosis de los cultivares y en base a estas observaciones se pudo apreciar el grado de susceptibilidad de cada uno de los materiales evaluados.

Entre los tomates de consumo fresco el cultivar El Cid fue el que presentó la menor incidencia de virosis con apenas 1.19%, Mykonos y Tygress también presentaron una baja incidencia con 4.76 y 5.95% respectivamente; los más susceptibles fueron Pik Ripe 747, Sebring y Mountain Fresh con más del 20% de incidencia.

Entre los tomates de proceso, los que presentaron la menor incidencia de virosis fueron los cultivares Cortez, Tequila y Comanche con 7.14, 7.14 y 8.93%, y el de mayor incidencia fue Silverado con un 32.14% y entre los cultivares tipo pera/roma en general la incidencia presentó valores menores del 12.50% y en este grupo el cultivar 605 no presentaba incidencia alguna.

En cuanto a la altura de plantas el cultivar Tequila fue el de mayor porte de plantas con una altura de 114 cm y el de menor altura Early Nemapríde con 53 cm.

En los cultivares de consumo fresco y tipo pera/roma la altura fue similar entre ellos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Incidencia de virosis y altura de plantas de los cultivares de tomates a los 54 ddt. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Cultivar	Altura de plantas (cm)	Virosis	
		%	Severidad
Mykonos	85	5.95	1
El Cid	80	1.19	5
Tigres	78	4.76	4
Floradade	92	17.85	5
Pik Ripe 747	86	23.81	4
Mountain Fresh	79	20.24	4
Sebring	80	21.00	4
El Patron	70	10.71	3
Cortez	74	7.14	4
San Isidro	71	21.43	4
Conquistador	70	16.07	4
XP2500675	70	19.64	3
AP533	57	19.64	3
Sheriff	56	17.86	2
Tequila	114	7.14	4
Early Nemapride	53	14.29	4
Comanche	63	8.93	2
Silverado	72	32.14	5
Rodeo	75	10.71	5
601	64	10.71	3
602	70	12.50	4
603	74	10.71	3
604	66	10.71	3
605	71	0	0
606	70	3.57	4
607	72	3.57	4
608	77	8.93	4

% Virosis: en base a población

Severidad: 1 = Leve, 5 = Severo

Tomates de consumo fresco

El análisis de varianza de los dos ensayos (lote 18 y 15) detecto diferencias significativas entre los tratamientos ($p \leq 0.05$) para las variables rendimiento total, comercial, peso de frutos promedio general y en las causas por descarte. En ambos ensayos el cultivar El Cid obtuvo los máximos rendimientos comerciales con 65,661 y 61,533 kg/ha, seguido por los cultivares Tygress y Mykonos con un rendimiento de 64,150 y 55,189 kg/ha para Tygress y 63,033 y 50,144 kg/ha para Mykonos, como puede apreciarse con menos consistencia entre los ensayos.

El menor rendimiento en ambos ensayos fue el cultivar Floradade con 42,561 y 37,000 kg/ha. Floradade junto con Pik Ripe 747 también presentan los más bajos porcentajes del rendimiento comercial que es un reflejo de la alta incidencia de plantas viróticas.

Los mayores peso de frutos promedio general también fueron logrados con los cultivares El Cid y Mykonos con 202.6 g; pesos muy similares si se comparan con el otro ensayo que los mismos cultivares reportan un peso de 199.6 g Sebring y Mountain Fresh reportan pesos superiores a los 200 g en el ensayo del lote 15 (Cuadro 3 y 4).

Cuadro 3. Evaluación del rendimiento de seis cultivares de tomate de mesa (Lote 18) evaluados de Enero a Mayo de 2007. CEDEH-FHIA. Comayagua. 2007.

Cultivar	Rendimiento (kg/ha)		% Comercial	Peso de frutos Promedio general (g)
	Total	Comercial		
Mykonos	77,183 a ¹	63,033 a	81.82 a	202.6 a
Tigres	76,322 a	64,150 a	84.04 a	192.4 a
El Cid	76,083 a	65,661 a	86.25 a	202.6 a
Pik Ripe 747	67,750 ab	48,494 b	71.47 b	178.4 ab
Floradade	58,511 bc	42,561 b	72.75 b	163.4 b
Mountain Fresh	56,489 c	47,605 b	84.08 a	162.8 b
c.v.(%)	9.70	11.25	4.85	8.76

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's (p<0.05).

Cuadro 4. Evaluación del rendimiento de siete cultivares de tomate de mesa (Lote 15) evaluados de Enero a Mayo de 2007. CEDEH-FHIA. Comayagua. 2007.

Cultivar	Rendimiento (kg/ha)		% Comercial	Peso de frutos Promedio general (g)
	Total	Comercial		
El Cid	75,455 a ¹	61,533 a	81.16 ab	199.6 ab
Tigres	66,267 ab	55,189 ab	83.20 a	185.8 abc
Pik Ripe 747	64,100 ab	47,700 ab	74.15 bc	167.0 bc
Mykonos	63,700 ab	50,144 ab	78.71 abc	199.6 ab
Sebring	61,822 ab	46,756 ab	75.65 abc	214.6 a
Mountain Fresh	57,622 ab	48,311 ab	83.92 a	204.9 a
Floradade	52,144 b	37,600 b	72.47 c	156.4 c
c.v.(%)	14.12	16.37	4.17	7.59

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's (p<0.05).

Los principales motivos de descarte en los tomates de mesa fueron por frutos rayados y rajados que presentan mayores porcentajes; hubo también un bajo porcentaje de frutos descartados por necrosis apical y virus. Los descartes por quemadura de sol, pudrición y daño de larvas presentan valores insignificantes por lo que no se incluyeron en el Cuadro 5 y 6. Los cultivares Floradade, Pik Ripe 747 presentan altos porcentajes de frutos rajados con 10.60 y 11.72% respectivamente, y en el ensayo replicado estos cultivares también presentaron los

mayores porcentajes con 19.91 y 17.37%, respectivamente, en este ensayo Sebring reporta un 18.15% por esta causa. Otra causa principal fue por rajado de frutos (los frutos presentan bandas longitudinales de clorosis) y también Floradade y Pik Ripe 747 fueron los que presentaron mayor descarte por esta causa.

En general los mayores descartes fueron de los cultivares Floradade y Pik Ripe con 27.27 y 28.53%, respectivamente; descartes muy similares fueron reportados en el ensayo replicado (Cuadro 5 y 6).

Cuadro 5. Causa de descarte de frutos (% en base a peso) de seis cultivares de tomate de mesa evaluados de Enero a Mayo de 2007. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Cultivar	% de Descarte				Total
	Necrosis ¹	Virus	Rayado	Rajado	
Mountain Fresh	3.15 a ²	4.51 a	4.87 b	2.34 b	15.92
Tigres	2.65 a	1.90 cd	6.38 b	3.88 b	15.94
Mykonos	2.46 a	2.93 bc	5.25 b	5.88 b	18.18
Floradade	0.55 b	3.17 bc	11.58 a	10.60 a	27.27
El Cid	0.42 b	1.46 d	6.18 b	5.38 b	13.74
Pik Ripe 747	0.34 b	3.63 ab	12.42 a	11.72 a	28.53
c.v.(%)	78.89	28.96	39.25	44.55	

¹Necrosis apical (culo negro)

² En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's (p<0.05).

Cuadro 6. Causa de descarte de frutos (% en base a peso) de siete cultivares de tomate de mesa evaluados de Enero a Mayo de 2007. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Cultivar	% de Descarte				Total
	Necrosis ¹	Virus	Rayado	Rajado	
Mykonos	0.71 ab ²	0.97 abc	9.50 a	8.00 ab	21.28
El Cid	0.37 ab	0.78 bc	6.94 a	10.21 ab	18.84
Tigres	1.61 a	0.52 c	8.03 a	4.99 b	16.80
Floradade	0.09 b	2.17 ab	5.19 a	19.91 a	27.54
Pik Ripe 747	0.02 b	1.51 abc	6.93 a	17.37 ab	25.85
Mountain Fresh	0.35 ab	2.56 a	3.79 a	9.27 ab	16.07
Sebring	0.29 ab	1.19 abc	3.97 a	18.15 ab	24.35
c.v.(%)	108.34	44.27	53.96	41.63	

¹Necrosis apical (culo negro)

² En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's (p<0.05).

Tomates de proceso

En los dos ensayos el análisis de varianza presento diferencias significativas ($p \leq 0.05$) e interacciones entre los tratamientos para las diferentes variables en estudio. Los rendimientos de los cultivares no fueron consistentes al comparar ambos ensayos (Lote 18 y 15).

En general los rendimientos totales oscilaron entre 48,933 y 71,200 kg/ha. En el ensayo que se incluyeron doce cultivares (Lote 18) el más alto rendimiento comercial lo reporta Sheriff con 68,511 kg/ha; seguido de los cultivares Silverado, Rodeo y Comanche que tuvieron un comportamiento similar en rendimiento y que superaron los 60,000 kg/ha (Cuadro 7); en cambio en el ensayo de once cultivares (Lote 15) el cultivar Comanche alcanzó el más alto rendimiento comercial con 68,617 kg/ha, seguido por Silverado, el XP02500675 y Early Nemapride que también superaron los 60,000 kg/ha; por lo que se observa, Sheriff no fue consistente en el segundo ensayo que reporta un rendimiento de 52,100 kg/ha y, los cultivares Silverado y Comanche presentan algún grado de similitud entre los ensayos (Cuadro 8).

Los menores rendimientos fueron de los cultivares El Patron y Tequila con rendimientos similares al compararse los dos ensayos.

En cuanto al tamaño de frutos, el cultivar San Isidro en ambos ensayos reportó el más alto peso con 103.3 y 118.7 gramos, respectivamente. El cultivar Sheriff reporta un peso de frutos de 63.8 y 64.3 g; Silverado con 57.1 y 68.0 g y Comanche con 81.0 y 92.7 g, respectivamente, y el menor peso lo reportó el cultivar Tequila con 53.2 g en uno de los ensayos, en el otro logró un peso de 64.5 g (Cuadro 7 y 8).

Cuadro 7. Evaluación del rendimiento de doce cultivares de tomate tipo proceso y/o saladett durante la época de Enero a Mayo de 2007. CEDEH-FHIA. Comayagua. 2007.

Cultivar	Rendimiento (kg/ha)		%	Peso de frutos
	Total	Comercial	Comercial	Promedio general (g)
Sheriff	71,000 a ¹	68,511 a	96.52 a	63.8 de
Silverado	69,272 a	63,078 ab	91.04 ab	57.1 ef
Rodeo	67,200 ab	62,311 ab	92.59 ab	90.7 b
Comanche	66,722 ab	61,367 ab	91.71 ab	81.0 bc
XP02500675	62,072 ab	54,533 abc	87.83 bc	69.2 d
Early Nemapride	60,589 ab	56,467 abc	93.22 ab	65.1 de
San Isidro	59,689 ab	52,389 abc	87.57 bc	103.3 a
AP533	55,794 ab	46,244 bc	81.33 d	64.1 de
Tequila	55,706 ab	50,067 abc	89.75 bc	53.2 f
Cortez	53,933 ab	48,278 bc	89.60 bc	71.9 cd
Conquistador	49,955 b	46,411 bc	92.06 ab	69.0 d
El Patron	48,933 b	41,567 c	85.00 cd	71.0 cd
c.v.(%)	16.42	18.13	3.63	8.06

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's ($p < 0.05$).

Cuadro 8. Evaluación del rendimiento de once cultivares de tomate tipo proceso durante la época de Enero a Mayo de 2007. CEDEH-FHIA. Comayagua. 2007.

Cultivar	Rendimiento (kg/ha)		%	Peso de frutos
	Total	Comercial	Comercial	Promedio general (g)
Comanche	71,200 a ¹	68,617 a	96.36 a	92.7 b
Silverado	70,858 ab	67,050 ab	94.65 abc	68.0 cd
San Isidro	65,533 abc	57,700 abc	88.19 d	118.7 a
XP02500675	64,833 abc	60,250 abc	92.99 abc	79.9 bcd
Early Nemapride	64,216 abc	61,067 abc	95.07 ab	68.0 cd
Cortez	60,917 abc	57,733 abc	94.71 abc	82.3 bc
AP533	59,917 abc	56,167 abc	93.41 abc	75.7 bcd
Sheriff	54,650 bc	52,100 bc	95.49 a	64.3 d
Conquistador	53,467 c	50,717 c	94.86 ab	83.7 bc
El Patron	53,267 c	48,317 c	90.71 bcd	78.1 bcd
Tequila	53,067 c	47,900 c	90.23 cd	64.5 d
c.v.(%)	10.86	11.14	2.01	

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's ($p < 0.05$).

La principal causa de descarte en los cultivares de proceso fue por necrosis apical; otras causas que fueron significantes fue por rajado, rayado y virosis en frutos.

En cuanto a la necrosis apical el cultivar AP533 presentó el mayor descarte por esta causa con un 15.28 y 3.74% en ambos ensayos seguido por el cultivar El Patron con 9.61, 3.64% y Silverado con 5.55 y 3.12% respectivamente (Cuadros 9 y 10).

Otra causa de descarte que reportó porcentajes considerables fue por rajado de frutos, y que nos da un indicativo que son frutos con una piel muy delgada; y los cultivares que presentaron mayores daños por esta causa están los cultivares: San Isidro con 8.97 y 7.61%; el XP02500675 con 8.57 y 4.75% y Cortez con 5.09 y 3.35%, respectivamente, para ambos ensayos. Los daños por quemaduras de sol, pudrición y daño de larva tuvieron valores insignificantes por lo que no se presentaron.

En general los cultivares que presentaron mayores porcentajes de descarte general fueron: AP533, El Patron, San Isidro, Cortes entre otros (Cuadro 9 y 10).

Cuadro 9. Causa de descarte de frutos (% en base a peso) de doce cultivares de tomate tipo proceso y/o saladett evaluados de Enero a Mayo de 2007. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Cultivar	% de Descarte				Total
	Necrosis ¹	Virus	Rayado	Rajado	
El Patron	9.61 b ²	2.01 a	1.25 abc	1.19 c	15.19
Cortez	3.62 c	1.18 abcd	0.33 bc	5.09 b	10.40
San Isidro	1.69 c	0.67 cd	0.88 abc	8.97 a	12.53
Conquistador	3.93 c	1.84 ab	0.80 abc	1.26 c	8.10
XP02500675	1.62 c	0.69 cd	1.07 abc	8.57 a	12.16
AP533	15.28 a	1.47 abcd	0.33 bc	1.28 c	18.66
Sheriff	0.96 c	0.54 d	0.74 abc	1.10 c	3.47
Tequila	3.30 c	0.81 bcd	1.09 abc	4.78 b	10.25
Early Nemapride	1.43 c	1.04 abcd	1.77 a	2.54 bc	6.80
Comanche	2.06 c	1.04 abcd	1.59 ab	3.10 bc	8.45
Silverado	5.55 bc	1.70 abc	0.23 c	1.14 c	8.96
Rodeo	0.71 c	2.08 a	1.51 abc	3.00 bc	7.40
c.v.(%)	65.23	45.90	69.47	50.10	

¹Necrosis apical (culo negro)

² En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's (p<0.05).

Cuadro 10. Causa de descarte de frutos (% en base a peso) de once cultivares de tomate tipo proceso, evaluados de Enero a Mayo de 2007. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Cultivar	% de Descarte				Total
	Necrosis ¹	Virus	Rayado	Rajado	
El Patron	3.64 a ²	1.46 ab	3.08 a	1.10 d	9.28
Cortez	0.96 ab	0.52 bc	0.40 b	3.35 bc	5.29
San Isidro	1.70 ab	1.09 abc	1.27 b	7.61 a	11.81
Conquistador	0.60 ab	1.74 a	1.18 b	1.61 cd	5.13
XP02500675	0.96 ab	0.49 bc	0.62 b	4.75 b	7.02
AP533	3.74 a	0.70 abc	0.21 b	1.83 cd	6.58
Sheriff	1.68 ab	0.70 abc	0.39 b	1.74 cd	4.51
Tequila	1.04 ab	0.59 bc	0.78 b	7.25 a	9.76
Early Nemapride	0.41 b	0.86 abc	1.11 b	2.53 cd	4.94
Comanche	0.58 ab	0.94 abc	0.97 b	1.12 d	3.63
Silverado	3.12 ab	0.31 c	0.24 b	1.68 cd	5.33
c.v.(%)	78.58	50.70	82.76	27.87	

¹Necrosis apical (culo negro)

² En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's (p<0.05).

Tomates tipo pera/roma

Ha esta evaluación no se le realizó el análisis de varianza; los datos que se presentan es el promedio del muestreo realizado por cada cultivar.

En esta evaluación los rendimientos comerciales fueron muy similares a los rendimientos obtenidos en los ensayos de tomate de proceso; en general los rendimientos oscilaron entre 47,837 y 67,772 kg/ha; el mayor rendimiento lo reporta el cultivar 603 y el menor el 602 (Cuadro 11).

Los frutos de estos cultivares alcanzaron mayores pesos promedio general, los cultivares 608 y 603 presentan los mayores pesos con 116.7 y 112.7 g respectivamente.

En las causas de descarte general los cultivares 603 y 604 presentan los mayores porcentajes con 10.6 y 12.5%, respectivamente; de estos el 604 fue el que presentó el mayor porcentaje de fruta rajada con un 8.8%. En el descarte por necrosis apical el cultivar 606 presentó un 6.6%, seguido de los cultivares 603 y 602 con 4.6 y 4.9%, respectivamente.

El cultivar 602 se torna color amarillo al madurar (Cuadro 11 y 12).

Cuadro 11. Evaluación del rendimiento de ocho cultivares de tomate tipo proceso (roma/pera), sembrados durante la época de Enero a Mayo de 2007. CEDEH-FHIA. Comayagua. 2007.

Cultivar ¹	Rendimiento (kg/ha)		% Comercial	Peso de frutos Promedio general (g)
	Total	Comercial		
603	75,778	67,722	89.37	112.7
605	71,378	65,607	91.91	110.2
606	64,785	59,363	91.63	111.3
604	64,963	56,822	87.47	108.2
601	60,652	55,585	91.65	105.0
607	53,156	49,770	93.63	98.2
608	51,674	48,059	93.00	116.7
602*	51,185	47,837	93.46	105.0

¹ = Híbridos de la Compañía BHN Seed.

* = Frutos de color amarillo

Cuadro 12. Causa de descarte de frutos (% en base a peso) de ocho cultivares de tomate tipo proceso (roma/pera) evaluados de Enero a Mayo de 2007. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Cultivar	% de Descarte				Total
	Necrosis ¹	Virus	Rayado	Rajado	
601	2.6	0.9	0.4	4.4	8.4
602	4.9	1.0	0.4	0	6.6
603	4.6	0.8	0.9	4.2	10.6
604	1.0	0.8	1.9	8.8	12.5
605	4.1	0.2	1.0	2.3	8.1
606	6.6	0.4	0.9	0.4	8.3
607	1.4	0.7	2.0	1.8	6.4
608	2.9	0.2	0.4	3.5	7.0

¹Necrosis apical (culo negro).

Rentabilidad del cultivo de tomate

En base a los rendimientos obtenidos en estas evaluaciones y asegurando un precio de comercialización aceptable, el cultivo de tomate tanto de mesa como de proceso es rentable; para el caso en el tomate de mesa si obtuviéramos un precio de venta de L. 80.00/caja de 27 libras obtendríamos una rentabilidad de 120%. En el tomate de proceso que tiende a cotizarse un poco más bajo (L.60.00/caja) se obtendría una rentabilidad de 65.0%. El punto de equilibrio corresponde a vender cada caja a un precio mínimo de L.36.36 (Cuadro 13 y 14).

Cuadro 13. Rentabilidad del cultivo de tomate de mesa. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Rendimiento	=	54,000 kg/ha 4,400 cajas
Precio de Venta	=	L. 80.00/caja 27 libras
Ingreso Bruto	=	L. 352,000.00
Costo de Producción	=	160,000.00
Utilidad	=	192,000.00
% Eficiencia económica	=	54.54
% Rentabilidad	=	120.00

Cuadro 14. Rentabilidad del cultivo de tomate de proceso–pera/roma. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Rendimiento	=	54,000 kg/ha 4,400 cajas
Precio de Venta	=	L. 60.00/caja
Ingreso Bruto	=	L. 264,000.00
Costo de Producción	=	160,000.00
Utilidad	=	104,000.00
% Eficiencia económica	=	39.39
% Rentabilidad	=	65.00

Conclusiones y recomendaciones

Considerando que esta evaluación se realizó en una época muy caliente se puede colegir que los cultivares manifestaron su potencial genético en cuanto a adaptación y productividad.

Los rendimientos obtenidos en esta evaluación tienden a la media si se comparan, con otras evaluaciones realizadas en épocas más tempranas; para el caso el cultivar Pik Ripe en otros evaluaciones ha logrado hasta 80 t/ha.

En esta evaluación el cultivar El Cid se comportó muy consistentemente en los dos ensayos y podría ser recomendado al igual que Tygress y Myconos (tomates de mesa).

Los cultivares Comanche, Sheriff y Silverado obtuvieron buenos rendimientos y podrían ser recomendados (tomates de proceso) al igual algunos híbridos de la compañía BHN que se comportaron adecuadamente y con frutos de buena calidad.

Se recomienda continuar con este tipo de evaluaciones para conocer el comportamiento, de estos u otros materiales en otras épocas del año; y ser recomendados a los productores como alternativas de producción.

Anexo 1

Productos aplicados en el ensayo de cultivares de tomate. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Insecticida	No. de aplicación	Fungicidas	No. de aplicación	Foliar	No. de aplicación
Actara	1	Mancozeb	8	Vitel	3
Dipel	4	Ridomil	1	Calcio-Boro	3
Thiodan	2	Bravo	3	Fosfacel	1
Match	2	Curzate	2		
Monarca	2	Venlate	1		
Proclaim	2	Acrobat	1		
Intrepid	1				
Evisect	1				
Epingle	1				
Talstar	1				
Vydate	1				

Evaluación del rendimiento y calidad de frutos de veintisiete cultivares de chile dulce de colores *Capsicum annuum* producidos en invernadero, Valle de Comayagua, Honduras. HOR07-08

Gerardo Petit Avila
Programa de Hortalizas

Resumen

Veintisiete cultivares de chile dulce de colores fueron evaluados en el invernadero de la FHIA en el CEDEH, Valle de Comayagua durante la temporada de Septiembre de 2006 a Abril de 2007; para un ciclo de cultivo de 223 ddt. Los más altos rendimientos comerciales se obtuvieron con los cultivares Luzon (amarillo), Debla (rojo) y Orangery (anaranjado) con 148, 142 y 140 t/ha, respectivamente; además estos cultivares están entre los más precoces al primer corte (frutos maduros) con 72 ddt Luzon y Debla y 76 ddt para Orangery. Los pesos de frutos promedio general oscilaron entre 149 y 239 g (Emily y Laffayette, respectivamente); siendo Giacomo y Lirica los cultivares que produjeron los mas altos porcentajes de fruta tamaño triple G o jumbo (frutos con pesos mayores a 251 g) con un 44 y 41%, respectivamente; pero el cultivar Vargas fue el que produjo los frutos de mayor peso (tamaño triple G) con un promedio de 340 g para esta categoría. Los descartes de frutos por quemaduras de sol y/o pequeñas manchas necróticas se incrementaron a partir del final del mes de Febrero, en general, el cultivar Giacomo reportó el más alto porcentaje de fruta descartada con un 24.11%, seguido de Sweet Oropesa con un 23.47%; y entre los cultivares que reportan un porcentaje de descarte menor al 5% están: Luzon, Debla, Emily, Vikingo, Sympathy, Zamboni, Bosanova, Taranto, Gretskey, Rapido y Maximalia (el de menor descarte con 1.64%). Algunos de estos materiales, al momento de terminar esta evaluación presentaban un buen vigor de plantas y buena carga de frutos cuajados por lo que sería factible alargar el ciclo de producción de estos cultivares. En general se deduce que los rendimientos y la calidad de frutos obtenidos se consideran excelentes.

Introducción

En el Valle de Comayagua, Honduras, el área de producción de cultivos hortícolas en condiciones protegidas (invernaderos y/o malla sombra) en los últimos tres años ha ido en aumento, estimándose unas 200 hectáreas destinadas a cultivos de exportación como pepino y pepinillo; y últimamente a la siembra de chile dulce, ya que este cultivo según convenio firmado recientemente entre APHIS-USDA (The Animal and Plant Health Inspection Service of the State Department of Agricultura) y la Secretaría de Agricultura y Ganadería representada por SENASA este rubro puede ser exportado hacia los Estados Unidos (USA) si es producido en estas condiciones.

El objetivo de este estudio es conocer el desempeño de nuevos cultivares de chile dulce de colores producidos en invernadero; conocer sus limitantes en cuanto adaptación y evaluar su rendimiento (calidad de frutos) para dar recomendaciones de producción.

La FHIA en los últimos cinco años a estudiado el comportamiento y manejo de los cultivos de tomate y chile y en esta evaluación se incluyen cultivares que fueron evaluados en ciclos anteriores, entre ellos: Paso Doble, Emily y Mazurca, obteniéndose rendimientos que superaron las 120 t/ha de rendimiento comercial.

Materiales y métodos

El invernadero de la FHIA ubicado en el CEDEH, Valle de Comayagua se localiza en los 14° 27’30” LN y 87° 40’ 25 LW a una altitud de 565 msnm; en una zona de vida clasificada como bosque seco tropical (Bst). El suelo fue enmendado con aserrín para la evaluación de tomates tipo cereza (ciclo 2005-2006). El análisis químico de suelo para el presente ciclo reporta un pH de 7.0, con un porcentaje de materia orgánica de 5.69 y concentraciones de elementos que van de normal a alto (Cuadro 1); previo al trasplante (15 días) el suelo se desinfecto con Dazomet (50 g/m²).

Cuadro 1. Análisis químico¹ de suelos del invernadero, CEDEH, Comayagua, 2006.

pH	=	7.0	N/A	Mn	=	59.4 ppm	A
M.O.	=	5.69 %	N/A	Cu	=	1.20 ppm	N/A
N Total	=	0.285 %	B/N	Zn	=	4.30 ppm	N
P	=	94.0 ppm	A				
K	=	1390 ppm	A				
Ca	=	4680 ppm	N				
Mg	=	870 ppm	A	Mg/K	=	3.7	
Fe	=	7.6 ppm	N				

B = Bajo, N = Normal, A = Alto

¹ = Laboratorio Químico de Suelos. FHIA, La Lima

En este estudio fueron evaluados 11 cultivares con frutos color amarillo, 11 rojos y 5 anaranjados; los que fueron distribuidos en el invernadero al azar sin considerar el color de frutos (Cuadro 2, Figura 1).

El trasplante se realizó el 5 de Septiembre de 2006 en un arreglo espacial a doble hilera (0.40 x 0.40 m entre plantas e hileras en zig-zag) para una densidad de 33,500 plantas/ha.

El riego se aplicó con una frecuencia de dos días utilizando doble lateral de riego por cama (cinta T-Tape con emisores a 0.15 m, con una descarga de 3.3 LPH/m.l. a 10 PSI de presión) y durante el ciclo del cultivo se realizaron 108 riegos en 168 horas (1.5 horas por riego), aplicándose una lámina de 750 mm (0.75 m³/m²), se monitoreo el humedecimiento del perfil del suelo mediante sensores ubicados a 2 profundidades (0-20 y 20-40 cm) los que registraron lecturas promedio de 75% de humedad de la capacidad de campo para el primer estrato y el segundo estrato se mantuvo en un 99% de la capacidad de campo durante el ciclo del cultivo.

El fertirriego consistió en aplicar 420, 273, 458, 205, 30 y 25 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, CaO, Mg y S, respectivamente; utilizando como fuente los fertilizantes: 11-40-11, 10-10-40, 20-20-20, nitrato de potasio, nitrato de calcio, urea, sulfato de magnesio. Aplicaciones de ácidos

húmicos y fúlvicos se realizaron semanalmente como también aplicaciones suplementarias de elementos menores (Anexos 1 y 2).

Para prevenir enfermedades se realizaron aplicaciones preventivas de Mancozeb rotandose con otros fungicidas; además se realizaron aplicaciones de acaricidas y fertilizantes foliares (Anexo3).

Cuadro 2. Cultivares de chile dulce de colores evaluados en el CEDEH, Comayagua, 2007.

No.	Cultivar	Color	Compañía
1.	Cyrus	Rojo	Hazera Genetics
2.	Troyano	Rojo	Sakata Seed
3.	Emily	Anaranjado	Rijk Zwaan
4.	Giacomo (8023)	Amarillo	Hazera Genetics
5.	Vikingo	Amarillo	Sakata Seed
6.	Boggie	Anaranjado	Rijk Zwaan
7.	Mazurca	Rojo	Rijk Zwaan
8.	Sweet Florida	Rojo	United Genetic
9.	Sympathy	Anaranjado	Rijk Zwaan
10.	Zamboni	Rojo	Rijk Zwaan
11.	Sweet Oropesa	Amarillo	United Genetic
12.	Orangery	Anaranjado	Rijk Zwaan
13.	Vargas	Rojo	Hazera Genetics
14.	Aifos	Rojo	Seminis Seed
15.	Lirica	Amarillo	Rijk Zwaan
16.	Bosanova	Amarillo	Rijk Zwaan
17.	Luzon	Amarillo	Seminis Seed
18.	Taranto	Amarillo	Rijk Zwaan
19.	Easy	Rojo	Seminis Seed
20.	Gretsky	Amarillo	Rijk Zwaan
21.	Debla	Rojo	Rijk Zwaan
22.	Maximalia	Anaranjado	Seminis Seed
23.	Paso Doble	Amarillo	Rijk Zwaan
24.	Zidenka	Rojo	Rijk Zwaan
25.	Rapido	Amarillo	Roger Seed
26.	Laffayete	Amarillo	Roger Seed
27.	Crusader	Rojo	Roger Seed

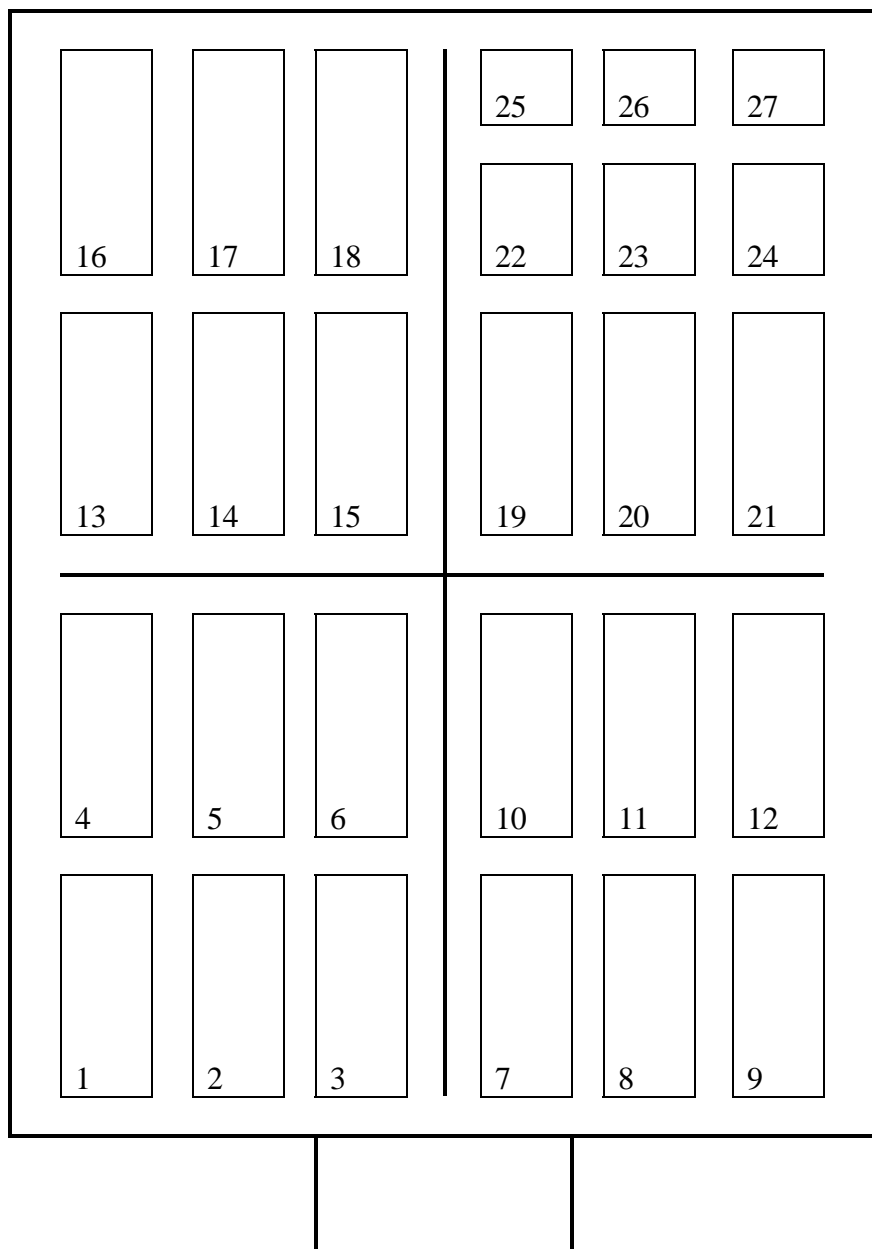


Figura 1. Distribución en el invernadero de los cultivares de chile dulce de colores. CEDEH, 2007.

El manejo agronómico (deshije, podas, tutorado, etc.) se describe en los informes técnicos del 2004 y 2005 del Programa de Hortalizas, Producción de chile dulce en invernadero, con la diferencia que en esta evaluación se realizaron dos cortes por semana debido a que se evaluó el rendimiento en base a frutos maduros, y en ese ciclo los frutos fueron evaluados verdes (1 corte/semana).

Se realizó un muestreo foliar (4 cultivares) a los 126 ddt para detectar posibles deficiencias nutricionales.

El primer corte se realizó el 16 de Noviembre y la precocidad varió entre 72-89 ddt según el cultivar y durante el ciclo del cultivo se realizaron un total de 43 cortes (no todos los materiales); el último corte se realizó el 16 de Abril.

Las variables a medir fueron:

- Altura de plantas (varias)
- Características fenotípicas:
 - Cobertura de plantas.
 - Madurez de fruto.
 - Firmeza de frutos.
- Rendimientos
 - Número y peso de frutos por categoría según Alpi-California

1	GGG	Frutos con peso mayor a 251 g
2	GG	Frutos entre 196 y 250 g
3	G	Frutos entre 166 y 195 g
4	M	Frutos entre 126 y 165 g
5	P	Frutos con pesos menores de 125 g

- Descarte (quemaduras, otros).
- Totales.

- Contabilizar los costos de producción y mano de obra.

Resultados y discusión

El número de cortes (cosechas) varió entre 39 y 43; y los cultivares más precoces al primer corte fueron: Mazurca, Luzón, Taranto, Debla, Maximalia y Paso Doble; con 72 ddt. De Noviembre a Marzo se realizaron 2 cortes por semana (lunes y jueves) y en Abril fue de un corte por semana (lunes). Los rendimientos promedio entre corte fue de un rango entre 2000 y 3800 kg/ha (Cuadros 3 y 4). Los cultivares con menor número de cortes fueron afectados por marchites bacteriana.

Cuadro 3. Precocidad al primer corte de 27 cultivares de chile dulce en invernadero. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

ddt	Cultivares
72	Mazurca, Luzon, Taranto, Debla, Maximalia, Paso Doble.
76	Emily, Giacomo, Boggie, Zymathy, Zamboni, Sweet Oropesa, Orangery, Aifos, Lirica, Bosanova, Easy Gretskey.
79	Vikingo, Sweet Florida, Vargas, Zidenka, Cyrus, Troyano
81	Rapido, Lafayete
89	Cruzader

ddt = días después del trasplante.

Los máximos rendimientos comerciales (peso y número de frutos) fueron logrados por los cultivares Luzon (frutos amarillos), Debla (rojo) y Orangery (anaranjado) con 148,210, 142,335 y 140,381 kg/ha y 718094, 726,666 y 680,000 frutos/ha, respectivamente; seguidos de Bosanova, Vikingo, Taranto, Gretskey (frutos amarillos) y Aifos (rojos) que superaron los 130,000 kg/ha. Los menores rendimientos fueron los de Troyano, Emily, Mazurca y Sweet Oropesa que no lograron las 90 t/ha (Cuadros 5 y 6). Es de hacer notar que los cultivares que lograron los mayores rendimientos en el mes de abril (3 cortes) son los cultivares que presentaban mayor potencial de producción y seguir cosechándose (Vikingo, Sympathy, Zamboni, Orangery, Bosanova y Debla) (Cuadro 5).

El análisis del peso de los frutos (peso promedio) según el cuadro 7, los mayores pesos de fruto (promedio general por mes) se alcanzaron de Diciembre a Febrero, decayendo levemente en Marzo y más marcados en Abril. Algunos cultivares como Vikingo, Troyano, Sweet Florida, Sympathy, Orangery, Lirica y Taranto sostuvieron buenos pesos durante el ciclo.

En cuanto al porcentaje general y peso promedio de frutos por tamaño según clasificación Alpi, los mayores porcentajes se registraron en la categoría doble G (GG = frutos con peso entre 196 y 250 g) y el máximo porcentaje lo reporta el cultivar Troyano con un 67% seguidos de Vikingo, Mazurca, Sympathy, Orangery, Taranto, Easy, Rapido y Crusader que superaron el 50% de esta categoría. Los frutos de mayor peso los produjo Vargas con un 25% de la categoría triple GGG, pero fue Giacomo el que logró el mayor porcentaje de esta fruta con un 44%. El máximo porcentaje de fruta mediana (M) lo obtuvo Emily con un 43% seguido de Boggie con 37% (Cuadro 8).

Los máximos rendimientos porcentuales por tamaño de fruto durante el ciclo del cultivo se dieron con la categoría tamaño GG y G en los meses de Noviembre y Diciembre; y en Enero y Febrero los GGG y GG; el porcentaje de producción de frutos GGG a excepción de Giacomo y Mazurca no se obtuvo este tamaño en los meses de Noviembre y Abril; algunos cultivares como Paso Doble y Zidenka en el último mes solo produjeron frutos medianos (Anexo 4).

El principal motivo de descarte se debió a frutos con quemaduras de sol, rajaduras y necrosis (pequeñas manchas en la nevadura de frutos) el que durante los primeros meses se mantuvo con porcentajes mínimos y a partir de Enero algunos cultivares como Sweet Oropesa alcanzan los mayores porcentajes de descarte (26.94%) y en los meses de Febrero y en Marzo se le suman Cyrus (23.27%), Giacomo (53.72%) y Vargas (25.10%), en este mes el daño por marchites a Laffayette y Crusader es absoluto. Giacomo, Mazurca, Sweet Oropesa, Vargas y Lirica continúan con los máximos porcentajes de descartes durante los meses de Marzo y Abril (Cuadro 9).

En cuanto a las características fenotípicas, todos los cultivares presentan frutos tipo campana de cuatro lóbulos con colores muy intensos a excepción del cultivar Sweet Oropesa que presentó la peculiaridad que el color de sus frutos no tornaba completamente a color amarillo, presentando moteado verde. En cuanto a la firmeza de frutos prácticamente todos los cultivares a excepción de Rapido, Maximalia, Laffayette y Crusader, presentaron de buena a excelente firmeza. En el Cuadro 10 también se presentan el tipo de cobertura de planta y la maduración de frutos.

En el Cuadro 11 se presenta la altura de plantas registradas en cuatro fechas. Luzon, Giacomo Vargas y Aifos superaron los 4.0 m. al finalizar el ciclo del cultivo.

Nutrición del cultivo. A los 126 ddt se realizó un muestreo foliar de los cultivares Troyano, Mazurca, Boggie, Giacomo y Gretskey para detectar posible deficiencia. El análisis reportó niveles bajos de Fósforo en los cultivares Troyano, Mazurca y Boggie; no así en los cultivares Giacomo y Gretskey que presentaron niveles normales de Fósforo; lo que no sigue ningún patron según la ubicación de los cultivares en el invernadero, por lo que se puede suponer que estos por predisposición genética requieren de mayor demanda de Fósforo. Los otros elementos presentan concentraciones normales a excepción del cinc (Zn) que reportan niveles muy altos (Cuadro 12).

Durante el ciclo del cultivo se requirieron un total de 26,000 horas hombre/ha para realizar las diferentes labores culturales. En el Anexo 5 se desglosa cada actividad y en el Anexo 6 se presenta un estimado de los costos de producción.

Ingresos brutos

a. Mercado interno

Considerando una producción media de 600,000 unidades/ha se obtendrían 150,000 bandejas de 4 frutos cada una, que comercializadas a L.15.00 cada una generarían un ingreso bruto de L.2,250,000.00/ha, lo que reporta una rentabilidad del 73.33%. Si los costos de producción ascienden a L.600,000.00/ha se obtendría una utilidad de L. 1,650,000.00/ha (Anexo 7).

b. Mercado externo

Considerando una producción media de 125,000 kg/ha se obtendría 22,727 cajas de 5.5 kg (cajas de exportación), que según compañías exportadoras los precios varían de US\$18 a 26 y considerando un precio medio de US\$22/cajas; generarían un Ingreso Bruto de US\$500,000/ha (L.9,500,000.00) menos los costos de envío, maquilar el producto, el pago por comisión y los costos de producción se tendría una rentabilidad del 69.60%; obteniéndose una utilidad de US\$348,000.00 (L. 6,612,000.00/ha) (Anexo 7).

Conclusiones y recomendaciones

Según los rendimientos obtenidos los cultivares expresaron su potencial productivo sobresaliendo Luzon, Debla y Orangery con rendimientos que se consideran excelentes si se comparan con los rendimientos obtenidos en otros estudios.

El alto porcentaje de fruta descartada y la calidad de la fruta se vieron afectados en los últimos meses coincidiendo con los meses más calurosos y a la altura de plantas alcanzada al final del período.

Se debe continuar evaluando los mejores cultivares e incluir otros con potencial productivo que superen los cultivares evaluados.

Realizar estudios de rendimiento, evaluando la producción a 3 y/ó 4 tallos por planta.

Realizar estudios de cobertura (protectores) solares, bien con saran o aplicaciones de protectantes a los frutos.

Algunos de estos materiales evaluados pueden ser recomendados a las compañías exportadoras. El cultivo de chile dulce en condiciones protegidas es una actividad de alta rentabilidad, bien sea para el mercado interno como para el de exportación, pero requiere de un manejo intensivo y de alta tecnología.

Cuadro 4. Número de cortes por mes, totales y rendimiento promedio general por corte de 27 cultivares de chile dulce de colores producidos en invernadero. CEDEH, Comayagua, 2007.

Cultivar ¹	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Total	Rend. promedio por corte (kg/ha)
Cyrus	4	8	9	8	9	3	41	2653
Troyano	4	8	9	8	8	2	39	2217
Emily	5	8	9	8	8	3	41	2156
Giacomo (8023)	5	8	9	8	9	3	42	2914
Vikingo	4	8	9	8	9	3	41	3377
Boggie	5	8	9	8	9	3	42	2769
Mazurca	6	8	9	8	8	3	42	2039
Sweet Florida	4	8	9	8	8	3	40	2331
Sympathy	5	8	9	8	9	3	42	2810
Zamboni	4	8	9	7	9	3	40	2462
Sweet Oropesa	5	8	9	8	9	3	42	2065
Orangery	5	8	9	7	8	3	40	3510
Vargas	4	8	9	8	8	3	40	2607
Tifos	5	8	9	8	9	3	42	3110
Lirica	5	8	9	8	8	3	41	3001
Bosanova	5	8	9	8	8	3	41	3389
Luzon	6	8	9	8	9	3	43	3447
Taranto	6	8	9	8	8	3	42	3189
Easy	5	8	9	8	9	3	42	2823
Gretsky	5	8	9	7	8	3	40	3289
Debla	6	8	9	7	9	3	42	3389
Maximalia	6	8	9	8	9	3	43	2793
Paso Doble	6	8	9	8	9	3	43	2902
Zidenka	4	8	9	8	9	3	41	2599
Rapido	---	4	9	6	8	2	29	3126
Laffayete	---	4	8	2	---	---	14	2786
Crusader	---	2	6	---	---	---	8	3833

¹ El orden en que se presentan los cultivares en el cuadro no representa el orden de importancia.

Cuadro 5. Rendimiento comercial (kg/ha) por mes y total de 27 cultivares de chile dulce de colores producidos en invernadero CEDEH-FHIA, Comayagua 2007.

Cultivar¹	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Total
Cyrus	21,048	22,571	26,571	14,762	16,286	7,524	108,762
Troyano	19,429	14,286	21,810	15,905	10,857	4,191	86,478
Emily	14,762	13,905	21,810	17,048	14,762	6,095	88,382
Giacomo (8023)	21,238	24,571	40,952	16,000	10,857	8,762	122,380
Vikingo	20,286	31,048	21,714	25,524	23,333	16,571	138,476
Boggie	11,619	21,524	29,905	24,762	19,524	8,952	116,286
Mazurca	15,333	17,333	24,381	15,143	8,857	4,571	85,619
Sweet Florida	11,524	10,476	32,286	14,095	16,381	8,476	93,238
Sympathy	22,191	18,381	27,048	15,905	20,952	13,524	118,000
Zamboni	21,619	10,952	20,762	15,143	18,286	11,714	98,476
Sweet Oropesa	10,476	26,762	25,238	11,905	10,381	2,000	86,762
Orangery	22,381	22,286	35,905	25,333	19,143	15,333	140,381
Vargas	14,667	28,000	26,095	17,048	11,619	6,857	104,286
Tifos	16,286	25,714	33,429	20,762	21,905	12,286	130,382
Lirica	13,238	24,571	36,286	22,286	16,667	10,000	123,048
Bosanova	26,571	18,952	30,667	24,857	24,476	13,429	138,952
Luzon	28,857	16,571	36,952	32,952	26,286	6,592	148,210
Taranto	19,952	23,905	31,333	26,286	21,048	11,429	133,953
Easy	13,556	23,778	26,667	24,889	18,111	11,556	118,557
Gretsky	20,000	22,000	35,111	24,333	18,778	11,333	131,555
Debla	26,556	23,889	28,889	25,556	21,778	15,667	142,335
Maximalia	21,444	20,889	23,778	21,778	22,444	9,778	120,111
Paso Doble	21,333	23,889	33,111	25,444	16,333	4,667	124,777
Zidenka	18,444	22,000	32,889	16,111	13,222	3,889	106,555
Rapido		14,000	24,000	26,000	22,333	4,333	90,666
Laffayette		10,333	26,000	2,667			39,000
Crusader		3,333	27,333				30,666

¹ El orden en que se presentan los cultivares en el cuadro no representa el orden de importancia.

Cuadro 6. Número de frutos comerciales/ha/mes y total de 27 cultivares de chile dulce de colores producidos en invernadero CEDEH-FHIA, Comayagua 2007.

Cultivar¹	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Total
Cyrus	123,809	114,282	116,190	72,381	92,381	48,571	567,614
Troyano	118,095	71,429	97,143	73,333	55,238	20,000	438,238
Emily	126,667	91,428	126,667	98,095	96,190	54,286	593,333
Giacomo (8023)	97,143	99,048	161,905	67,619	61,905	56,190	543,810
Vikingo	112,381	135,238	84,762	101,905	112,381	81,905	628,572
Boggie	98,095	116,190	160,000	134,286	118,095	60,000	686,666
Mazurca	111,428	96,190	124,762	70,476	41,905	23,810	468,571
Sweet Florida	81,905	55,238	139,047	59,048	78,095	41,905	455,238
Sympathy	125,714	88,571	119,048	77,143	101,905	69,524	581,905
Zamboni	139,047	58,095	93,333	65,714	87,619	63,809	507,617
Sweet Oropesa	79,048	115,238	97,143	49,524	54,286	12,381	407,620
Orangery	136,190	107,619	153,333	115,238	90,476	78,095	680,951
Vargas	96,190	99,048	109,524	78,095	71,429	44,762	499,048
Tifos	97,143	126,667	146,667	96,190	124,762	80,952	672,381
Lirica	98,095	109,524	141,905	87,619	71,429	50,476	559,048
Bosanova	133,333	89,524	135,238	105,714	134,286	79,048	677,143
Luzon	156,190	75,238	150,476	144,762	145,714	45,714	718,094
Taranto	127,619	116,190	140,952	105,714	100,000	60,000	650,475
Easy	104,444	128,889	114,444	110,000	91,111	62,222	611,110
Gretsky	122,222	98,889	138,889	107,778	91,111	63,333	622,222
Debla	161,111	111,111	128,889	116,667	114,444	94,444	726,666
Maximalia	150,000	118,889	112,222	104,444	140,000	65,555	691,110
Paso Doble	148,889	123,333	150,000	118,889	97,778	34,444	673,333
Zidenka	108,889	106,667	131,111	70,000	68,889	23,333	508,889
Rapido	---	73,333	123,333	110,000	126,667	36,667	470,000
Laffayette	---	50,000	103,333	10,000			163,333
Crusader	---	13,333	130,000				143,333

¹ El orden en que se presentan los cultivares en el cuadro no representa el orden de importancia.

Cuadro 7. Peso (g) promedio de frutos por mes y promedio general (g) de 27 cultivares de chile dulce de colores producidos en invernadero. CEDEH, Comayagua, 2007.

Cultivar¹	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Promedio general
Cyrus	170	198	229	204	176	155	192
Troyano	165	200	225	217	197	210	199
Emily	117	152	172	174	153	112	149
Giacomo (8023)	219	248	253	237	175	156	225
Vikingo	181	230	256	250	208	202	220
Boggie	118	185	187	184	165	149	169
Mazurca	138	180	195	215	211	192	183
Sweet Florida	141	190	232	239	210	202	205
Sympathy	177	208	227	206	206	195	203
Zamboni	155	189	222	230	209	184	194
Sweet Oropesa	133	232	260	240	191	162	213
Orangery	164	207	234	220	212	196	206
Vargas	152	283	238	218	163	153	209
Tifos	168	203	228	216	176	152	194
Lirica	135	224	256	254	233	198	220
Bosanova	199	212	227	235	182	170	205
Luzon	185	220	246	228	180	152	207
Taranto	156	206	222	249	210	190	206
Easy	130	184	233	226	199	186	194
Gretsky	164	222	253	226	206	179	211
Debla	165	215	224	219	190	166	196
Maximalia	143	176	212	209	160	149	174
Paso Doble	143	194	221	214	167	135	185
Zidenka	169	206	251	230	192	167	209
Rapido		191	195	236	176	118	193
Laffayette		207	252	267			239
Crusader		250	210				214

¹ El orden en que se presentan los cultivares en el cuadro no representa el orden de importancia.

Cuadro 8. Peso (g) promedio general y porcentaje de frutos por tamaño de 27 cultivares de chile dulce de colores producidos en invernadero CEDEH-FHIA, Comayagua 2007.

Cultivar ¹	GGG		GG		G		M		P	
	PProm	%	PProm	%	PProm	%	PProm	%	PProm	%
Cyrus	270	11	220	51	174	14	150	21	110	3
Troyano	275	6	220	67	173	21	150	2	102	5
Emily	0	0	205	24	178	22	142	43	88	11
Giacomo (8023)	270	44	225	38	175	9	154	8	109	1
Vikingo	278	28	224	53	178	13	155	3	116	2
Boggie	295	5	217	33	176	16	149	37	104	8
Mazurca	307	10	220	52	177	15	155	11	95	11
Sweet Florida	276	30	218	46	171	10	146	12	91	3
Sympathy	274	12	218	53	182	27	155	5	115	3
Zamboni	277	12	219	47	181	28	138	9	113	4
Sweet Oropesa	288	41	223	36	174	8	150	6	108	8
Orangery	277	14	224	56	177	18	144	11	113	1
Vargas	340	25	222	49	178	6	140	18	88	2
Tifos	266	13	217	46	180	21	148	18	114	2
Lirica	285	42	225	37	178	9	152	8	100	4
Bosanova	268	20	221	41	182	25	158	12	108	1
Luzon	264	26	218	44	180	13	154	16	113	1
Taranto	272	22	220	53	180	13	156	9	106	4
Easy	268	7	223	57	182	19	147	13	93	4
Gretsky	274	32	222	38	180	15	150	14	100	1
Debla	270	10	219	49	179	25	148	15	109	1
Maximalia	0	0	222	43	176	19	150	29	112	9
Paso Doble	265	12	218	44	176	16	151	23	110	6
Zidenka	273	24	222	49	178	13	164	11	107	3
Rapido	300	3	224	59	174	20	156	10	118	7
Laffayette	305	50	230	39	0	0	150	8	100	3
Crusader	263	23	238	54	171	13	150	3	120	7

¹ El orden en que se presentan los cultivares en el cuadro no representa el orden de importancia.

GGG = peso mayor de 251 g

G = 166 - 195

P = menor de 125 g

GG = 196 - 250 g

M = 126 - 165

PProm = peso promedio

Cuadro 9. Porcentaje de descarte en base a peso por mes y general de 27 cultivares de chile dulce de colores producidos en invernadero. CEDEH, Comayagua, 2007.

Cultivar¹	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Descarte gral.
Cyrus	0	1.66	5.74	23.27	36.43	27.52	14.65
Troyano	6.42	1.96	7.66	8.74	36.99	39.53	14.14
Emily	0	0.68	0.83	1.10	2.47	24.24	3.35
Giacomo (8023)	0	7.52	2.71	53.72	56.99	25.81	24.11
Vikingo	0	0.57	4.20	4.29	2.00	3.33	2.31
Boggie	0	0.62	2.18	1.52	6.70	21.01	4.26
Mazurca	0.62	0.55	1.25	11.67	32.12	46.07	10.46
Sweet Florida	0	4.35	1.17	15.43	6.40	25.83	7.46
Sympathy	0.43	0	3.40	0.60	3.51	10.69	2.89
Zamboni	0	0.86	9.16	0.63	5.88	3.15	3.54
Sweet Oropesa	3.51	6.67	26.94	33.86	41.24	41.67	23.47
Orangery	0.84	2.51	2.32	1.12	12.61	17.86	5.39
Vargas	0.58	6.67	11.90	25.10	43.26	23.40	17.56
Tifos	0	0.37	5.66	6.03	15.13	22.29	7.75
Lirica	0	0	2.80	13.01	30.83	11.02	9.58
Bosanova	0.71	2.94	1.53	4.74	1.53	0.70	2.08
Luzon	0	8.85	1.27	2.54	7.07	1.35	3.28
Taranto	0	0	4.09	0.72	3.49	12.41	2.83
Easy	0	0.93	2.03	6.28	11.41	17.46	5.74
Gretsky	2.70	3.41	0.63	3.10	3.98	11.30	3.35
Debla	0	2.24	2.26	4.17	9.26	10.19	4.25
Maximalia	0	1.56	2.31	1.51	1.94	3.30	1.64
Paso Doble	0	3.18	2.40	13.58	15.52	28.81	7.82
Zidenka	0	7.44	5.45	7.64	26.16	23.91	9.04
Rapido	0	0	2.70	10.34	0	0	3.89
Laffayette	0	0	15.22	57.89	0	0	17.86
Crusader	0	0	1.20	100.00	0	0	11.54

¹ El orden en que se presentan los cultivares en el cuadro no representa el orden de importancia.

Cuadro 10. Características fenotípicas de cultivares de chile dulce de colores (127 ddt) producidos en invernadero. CEDEH, Comayagua, 2007.

Cultivar¹	Color	Firmeza	Cobertura (follaje)	Altura (m)	Maduración
Cyrus	Rojo	Buena	Buena	1.85	Normal
Giacomo	Amarillo	Buena	Buena	2.20	Normal
Vargas	Rojo	Buena	Intermedio	1.70	Normal
Bossanova	Amarillo	Buena	Buena	1.50	Normal
Luzon	Amarillo	Buena	Excelente	2.10	Precoz
Aifos	Rojo	Buena	Intermedia	2.10	Precoz
Vikingo	Amarillo	Buena	Intermedia	1.70	Tardía
Troyano	Rojo	Buena	Buena	1.65	Tardía
Emily	Anaranjado	Buena	Intermedia	1.70	Tardía
Boogie	Anaranjado	Buena	Intermedia	1.70	Tardía
Lirica	Amarillo	Excelente	Excelente	1.90	Tardía
Taranto	Amarillo	Excelente	Buena	1.75	Tardía (floración precoz)
Rapido	Amarillo	Suave	Intermedia	1.30	Precoz
Maximalia	Anaranjado	Suave	Normal	1.80	Precoz
Easi	Rojo	Buena	Buena	1.80	Tardía
Zamboni	Rojo	Buena	Intermedia	1.50	Normal
Mazurca	Rojo	Buena	Excelente	1.70	Tardía
S. Florida	Rojo	Buena	Excelente	1.70	Tardía
S. Oropesa	Amarillo, moteado, verde	Buena	Intermedia	1.90	Tardía (no uniforme)
Gretsky	Amarillo	Excelente	Buena	1.65	Tardía
Paso Doble	Amarillo	Buena	Buena	2.20	Normal
Laffayette	Amarillo	Suave	Intermedia	1.20	Tardía
Crusader	Rojo	Suave	Poca	1.00	Tardía
Zidenko	Rojo	Excelente	Buena	2.00	Normal
Debla	Rojo	Buena	Buena	1.70	Precoz
Orangery	Anaranjado	Excelente	Buena	1.80	Tardía
Zimpatí	Anaranjado	Excelente	Buena	1.70	Tardía

¹ El orden en que se presentan los cultivares en el cuadro no representa el orden de importancia.

Cuadro 11. Altura de plantas (m) registrados a partir del primer corte durante Noviembre, Diciembre, Enero y Abril de chile dulce de colores producidos en invernadero. CEDEH, Comayagua, 2007.

Cultivar ¹	Primera Quincena			
	Noviembre	Diciembre	Enero	Abril
Cyrus	1.28	1.59	2.12	3.70
Troyano	1.00	1.32	1.73	3.62
Emily	0.95	1.30	1.73	3.52
Giacomo (8023)	1.38	1.74	2.22	4.28
Vikingo	1.10	1.35	1.68	3.28
Boggie	1.04	1.29	1.87	3.60
Mazurca	0.96	1.21	1.60	3.24
Sweet Florida	1.08	1.34	1.62	3.18
Sympathy	1.01	1.29	2.02	3.46
Zamboni	0.76	1.03	1.49	3.04
Sweet Oropesa	1.28	1.60	1.66	3.46
Orangery	1.05	1.41	1.93	3.50
Vargas	1.21	1.47	1.96	4.26
Tifos	1.32	1.69	2.19	4.20
Lirica	1.17	1.54	1.94	3.84
Bosanova	0.86	1.14	1.48	3.15
Luzon	1.31	1.59	2.21	4.31
Taranto	1.07	1.38	1.78	3.64
Easy	1.08	1.37	1.79	3.67
Gretsky	0.97	1.29	1.63	3.14
Debla	1.01	1.30	1.69	3.34
Maximalia	1.11	1.40	1.94	3.54
Paso Doble	1.30	1.51	2.13	3.83
Zidenka	1.27	1.61	2.04	3.87
Rapido	0.73	1.02	1.35	3.02
Laffayette	0.78	1.06	1.47	---
Crusader	0.81	0.96	1.14	---

¹ El orden en que se presentan los cultivares en el cuadro no representa el orden de importancia.

Cuadro 12. Análisis foliar¹ de cinco cultivares de chile dulce de colores a los 126 ddt. CEDEH, Comayagua. 2007.

Cultivar	% de Materia Seca					Partes por millón			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
Troyano	4.11	0.18	4.99	2.6	0.56	137	389	56	433
	N	B	N	A	N	N	MA	A	MA
Mazurca	3.98	0.22	5.1	2.26	0.53	162	319	70	442
	N	B	N	N	N	N	N	N	MA
Boggie	3.67	0.21	5.2	1.84	0.5	120	294	60	377
	N	B	N	N	N	N	N	N	MA
Giacomo (8023)	3.77	0.23	5.1	2.09	0.55	139	442	58	448
	N	N	N	N	N	N	MA	N	MA
Gretsky	4.07	0.23	5.7	2.38	0.54	143	350	68	460
	N	N	N	N	N	N	A	N	MA

Referencias:	Valores % de Rango Normal			Valores ppm Rango Normal		
A = Alto	N	3.50	6.0	Fe	50	301
N = Normal	P	0.23	1.01	Mn	40	251
B = Bajo	K	3.60	6.0	Cu	4	26
MB = Muy Bajo	Ca	0.80	2.51	Zn	18	201
MA = Muy Alto	Mg	0.26	1.01	B	23	76

¹ Laboratorio Químico Agrícola FHIA, La Lima.

Anexo 1**Fuentes de fertilizantes usados en la producción de chile dulce de colores en invernadero. CEDEH, 2007.**

	kg/ha					
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Mg	S
11-40-11	16.00	58.00	16.00	---	---	---
20-20-20	150.00	150.00	150.00	---	---	---
10-10-40	65.00	65.00	258.00	---	---	---
Nitrato de Potasio	9.75	---	34.50	---	---	---
Nitrato de Calcio	167.70	---	---	205.00	---	---
Sulfato de Magnesio	---	---	---	---	30.70	25.00
Urea	10.30	---	---	---	---	---
Total	418.75	273.00	458.50		---	---
	420	273	458	205	30.0	25

Anexo 2**Costo de la fertilización y enmiendas al suelo en la producción de chile dulce en invernadero. CEDEH, 2007.**

Insumo	Costo (L)
Urea	156.13
11-40-11	4,655.04
20-20-20	23,927.36
10-10-40	20,639.04
Nitrato de Potasio	1,058.40
Nitrato de Calcio	10,395.84
Sulfato de Magnesio	1,574.40
Sub-Total	62,406.21
Razormin	19,380.00
Humex	12,160.00
Aminocat	8,820.00
Vitel	582.40
Sub-Total	40,942.40
Dazomet	110,000.00
Total	213,348.00

Anexo 3**Costo de agroquímicos aplicados en la producción de chile dulce en invernadero. CEDEH, 2007.**

Producto	Cantidad/ha	Valor (L)
Actara	1.20 kg	5,496.00
Previcur	1.10 litros	1,034.00
Derosal	1.10 litros	669.00
Mancozeb	30.0 kg	2,533.00
Amistar	0.6 kg	2,682.00
Bravo	6.0 litros	1,440.00
Curzate	6.0 kg	2,856.00
Rovral	2.5 kg	2,090.00
Proclaim	0.8 kg	3,856.00
Vertimec	0.8 litros	2,228.00
Talstar	3.0 litros	3,660.00
Acaristop	0.5 litros	514.00
Mitac	1.5 litros	709.00
Pyrimetha	1.5 litros	465.00
Spintor	1.5 litros	3,870.00
Evisect	1.9 kg	1,862.00
Sunfire	0.8 litros	2,120.00
Sub-Total		38,094.00
Fertilizantes foliares		
Calcio Boro	7.6 litros	1,216.00
Magnesio	16.0 litros	3,920.00
Cinc	19.0 litros	5,092.00
Sub-Total		10,228.00

Anexo 4

Rendimiento porcentual por categoría de frutos por mes de 27 cultivares de chile dulce. CEDEH, 2007.

Cultivar ¹	Noviembre					Diciembre				
	GGG	GG	G	M	P	GGG	GG	G	M	P
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Cyrus	4	38	15	32	11	0	69	19	11	2
Troyano	0	21	65	2	12	2	75	17	2	4
Emily	0	3	0	70	28	0	12	40	32	16
Giacomo (8023)	39	29	33	0	0	47	52	0	1	0
Vikingo	0	42	44	0	15	20	77	2	1	0
Boggie	0	2	11	26	61	29	16	15	38	2
Mazurca	21	25	6	2	47	0	53	30	9	8
Sweet Florida	7	16	0	58	20	6	72	5	15	3
Sympathy	0	21	61	7	11	5	79	10	5	2
Zamboni	0	5	53	26	15	3	63	15	11	9
Sweet Oropesa	8	25	0	0	66	40	49	7	2	1
Orangery	0	27	34	39	0	3	76	13	6	3
Vargas	0	54	0	39	7	39	54	6	0	1
Tifos	0	36	23	32	9	7	67	20	6	1
Lirica	2	19	0	44	35	33	53	8	4	1
Bosanova	8	30	61	0	2	14	59	26	0	1
Luzon	0	49	18	31	2	13	80	6	0	1
Taranto	0	27	13	35	24	5	72	17	6	0
Easy	0	6	4	65	25	0	40	45	13	3
Gretsky	0	22	5	72	1	36	50	11	2	2
Debla	0	8	61	31	0	11	73	8	7	1
Maximalia	0	9	19	42	29	0	39	21	38	2
Paso Doble	0	16	9	45	30	0	66	19	15	0
Zidenka	8	19	8	55	10	0	88	6	2	5
Rapido	0	0	0	0	0	0	62	17	7	14
Laffayette	0	0	0	0	0	48	23	0	19	10
Crusader	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0

¹ El orden en que se presentan los cultivares en el cuadro no representa el orden de importancia.

Continúa Anexo 4.

Cultivar ¹	Enero					Febrero				
	GGG	GG	G	M	P	GGG	GG	G	M	P
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Cyrus	43	49	4	4	1	0	81	5	13	1
Troyano	5	94	0	0	1	18	71	10	0	2
Emily	0	35	28	37	0	0	49	8	38	5
Giacomo (8023)	66	34	0	0	0	42	52	5	0	1
Vikingo	65	29	3	1	1	61	35	0	3	0
Boggie	0	60	18	16	7	0	45	22	33	0
Mazurca	11	52	13	20	4	18	54	23	6	0
Sweet Florida	47	42	8	3	0	59	27	13	0	1
Sympathy	37	43	14	6	0	5	59	34	0	2
Zamboni	35	49	12	5	0	27	55	15	2	1
Sweet Oropesa	72	24	0	4	0	46	41	14	0	0
Orangery	39	49	12	1	0	17	65	11	7	1
Vargas	49	49	0	1	0	15	69	11	6	0
Tifos	35	59	4	2	0	16	61	24	0	0
Lirica	64	32	4	0	0	62	30	7	0	0
Bosanova	36	52	9	3	0	52	35	13	0	0
Luzon	66	28	6	0	0	38	49	14	0	0
Taranto	33	58	5	3	1	49	45	4	1	1
Easy	17	79	3	1	0	9	78	8	5	0
Gretsky	57	42	0	0	1	45	35	19	0	1
Debla	37	40	22	1	0	4	92	4	0	0
Maximalia	0	86	3	8	3	0	80	11	9	0
Paso Doble	32	52	12	4	0	15	58	20	6	1
Zidenka	56	43	0	0	1	32	60	7	0	1
Rapido	4	69	25	0	1	0	96	0	4	0
Laffayette	47	47	0	4	1	75	25	0	0	0
Crusader	26	49	15	4	7	0	0	0	0	0

¹ El orden en que se presentan los cultivares en el cuadro no representa el orden de importancia.

Continúa Anexo 4.

Cultivar ¹	Marzo					Abril				
	GGG	GG	G	M	P	GGG	GG	G	M	P
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Cyrus	0	35	24	42	0	0	13	0	87	0
Troyano	10	68	9	7	6	0	89	11	0	0
Emily	0	10	36	36	17	0	20	23	52	5
Giacomo (8023)	0	51	22	18	10	0	0	13	87	0
Vikingo	11	57	27	5	1	3	78	7	11	0
Boggie	0	26	17	57	0	0	9	0	91	0
Mazurca	0	94	5	0	1	0	63	0	38	0
Sweet Florida	17	61	11	10	1	0	70	30	0	0
Sympathy	10	62	25	3	0	0	70	18	12	0
Zamboni	0	84	11	5	0	0	37	63	0	0
Sweet Oropesa	8	42	28	22	0	0	10	33	57	0
Orangery	7	73	18	1	0	0	54	25	21	0
Vargas	0	32	11	51	6	0	0	18	82	0
Tifos	1	21	51	24	2	0	0	10	90	0
Lirica	39	31	18	11	1	0	62	28	10	0
Bosanova	0	44	23	32	2	0	23	16	62	0
Luzon	0	41	27	32	0	0	11	0	89	0
Taranto	21	57	16	6	0	0	49	39	12	0
Easy	9	72	12	6	2	0	37	60	4	0
Gretsky	20	39	41	0	1	0	37	31	31	0
Debla	0	61	29	6	4	0	13	23	64	0
Maximalia	0	15	43	37	6	0	0	18	63	19
Paso Doble	0	22	27	48	3	0	0	0	100	0
Zidenka	3	39	52	5	1	0	0	77	23	0
Rapido	9	15	43	33	0	0	0	0	0	100
Laffayette	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crusader	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

¹ El orden en que se presentan los cultivares en el cuadro no representa el orden de importancia.

Anexo 5

Desglose de mano de obra (horas) por actividad en la producción de chile dulce en invernadero. CEDEH, 2007.

	Actividad	Tiempo (hora)		%
		Real	Estimado/ha	
1	Preparación de suelo	38	1,267	4.86
2	Aplicar desinfectante	10	333	1.28
3	Trasplante	20	667	2.56
4	Deshierbe	5	167	0.64
5	Deshijas	282	9,400	36.10
6	Tutorar	152	5,067	19.46
7	Cosechas	170	5,667	21.77
8	Asperjar	41	1,367	5.25
9	Poda de flores	4	133	0.21
10	Deshoje	10	333	1.28
11	Toma de datos (monitoreos)	26	867	3.33
12	Arrancar plantas	12	400	1.54
13	Sacar rastrojo	6	200	0.77
14	Otros (lavar invernadero)	5	167	0.65
	Total	781	26,033	100

Costo mano de obra

26,000 horas x L. 10.00 = L. 260,000.00
 26,000/8 horas = 3,250 jornadas de 8 horas
 3,250/223 días (ciclo del cultivo)
 = 14.6 jornales
 = 15 jornales/ha/día.

Anexo 6**Costo de producción de chile dulce producidos en invernadero. CEDEH, 2007.**

Insumos	Costo (L)
Fertilizantes (solubles)	62,406.00
Enmiendas al suelo	40,942.00
Desinfección del suelo	110,000.00
Fertilizantes (foliares)	10,228.00
Agroquímicos	38,094.00
Sub-Total (L)	261,670.00
Costo Mano de Obra	260,000.00
Costo del riego (electricidad)	10,000.00
Sub-Total (L)	270,000.00
Imprevistos (12%)	68,330.00
Total	600,000.00

Nota: no incluye depreciación del invernadero.

Imprevistos: Incluye costo de la cinta de riego, mantenimiento del invernadero y otros.

Anexo 7**Ingreso Bruto Mercado Interno**

Rendimiento: 600,000 frutos/ha
 = 150,000 bandejas (4 frutos) a un costo de L. 15.00/bandeja)

Ingreso Bruto: L. 2,250,000.00
 Costo de producción 600,000.00

Utilidad L. 1,650,00.00

Eficiencia económica = 73.33%

Rentabilidad = 275%

Ingreso Bruto Mercado Externo

Rendimiento: 125,000 kg/ha
 = 22,727 cajas de 5.5 kg = precio de exportación US\$ 22.00/caja

Ingreso Bruto = US\$ 500,000.00
 10% comisión Broker 50,000.00
 Flete 5 contenedores 25,000.00
 Costos de producción 32,000.00
 Maquilar (1.98/caja) 45,000.00

Costos totales 152,000.00

Utilidad US\$ 348,000.00

Eficiencia económica = 69.60%

Rentabilidad = 228.94%

Desempeño y evaluación del rendimiento y la calidad de frutos de doce cultivares de chile dulce y uno de Jalapeño sembrados en la época seca en el Valle de Comayagua, Honduras. HOR 07-10

Gerardo Petit Avila
Programa de Hortalizas

Resumen

Doce cultivares de chile dulce y uno de jalapeño fueron evaluados en el CEDEH mediante la conducción de dos ensayos simultáneos. Los materiales fueron trasplantados el primero de Febrero de 2007 y durante el ciclo se realizaron seis cortes o cosechas. En general, los rendimientos totales de los cultivares de chile dulce oscilaron entre 42.0 y 70.0 t/ha y el jalapeño reportó un rendimiento de 66.1 t/ha. El más alto rendimiento comercial se logró con el cultivar Nathalie (61,138 kg/ha) que presenta frutos tipo lamuyo seguido de Karma con 51,455 kg/ha, frutos de cuatro lóbulos con forma de rombo, y Supremo con 49,982 kg/ha de frutos alargados o lamuyos (ensayo 1). En el ensayo 2, el más alto rendimiento lo alcanzó el cultivar 9927491 con 56,611 kg/ha (frutos de forma triangular), seguido de los cultivares 944120 y 944108 que presentan frutos de gran tamaño de forma rectangular de tres y/o cuatro lóbulos con 47,688 y 46,944 kg/ha, respectivamente; el cultivar 944108 fue el que presentó los frutos de mayor peso con 304.9 gramos promedio general. La principal causa de descarte fue por quemadura de sol; en el ensayo 1 éste varió entre 3.18 y 10.37% siendo Júpiter el que presentó el menor porcentaje, y en el ensayo 2 el descarte por esta misma causa fue mayor con un rango entre 10.30 y 16.04%. En general se deduce que los cultivares manifestaron su potencial productivo y que los rendimientos y la calidad de frutos se consideran excelentes.

Introducción

El chile dulce (*Capsicum annuum*) es de las hortalizas de mayor demanda, durante todo el año y su consumo en el mercado interno se prefiere en verde. En esta evaluación se incluyeron materiales que han sido evaluados anteriormente y se pretende validar su adaptación y productividad; también se incluyeron nuevos cultivares que las compañías productoras de semillas aun no han liberado.

En el caso del chile jalapeño su producción es para la exportación, se considera uno de los cultivos más rentables debido a los precios de comercialización garantizados, su producción se concentra en un grupo selecto de productores elites que firman convenio de compra con la principal compañía exportadora Mountain Dora antes Chestnut Hill Farm en Comayagua.

El objetivo de este estudio es validar los cultivares ya evaluados e identificar otros que presenten buenas características de producción y adaptación a las condiciones ambientales y de manejo en el Valle de Comayagua.

Materiales y métodos

Los ensayos se establecieron en el lote No.16 del CEDEH, Valle de Comayagua que presenta un suelo franco arcilloso con pH 7.0, bajo en materia orgánica.

En el ensayo 1 se incluyeron cinco cultivares que se evaluaron mediante el Diseño de Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones y parcelas de 4 camas por 12 m (72 m² de área útil) sembrados a doble hilera en zig-zag (0.30 m entre plantas y 0.40 entre hileras) para una densidad de 44,000 plantas/ha.

En el ensayo 2 se incluyeron ocho cultivares, uno de ellos resultó ser jalapeño el que fue registrado por separado para no afectar el análisis estadístico. Este ensayo se condujo igual que el ensayo 1 con la diferencia de que las parcelas experimentales fueron de menor área (2 camas por 10 m para un área útil de 30 m²) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Cultivares de chiles dulce evaluados en el CEDEH, FHIA. Comayagua, 2007.

Ensayo 1		Ensayo 2	
Cultivar	Compañía	Cultivar	Compañía
Supremo	Seminis	9927491	Seminis
Guardian	Rogers	944108	United Genetics
Júpiter	Rogers	944120	United Genetics
Natalie	Rogers	Quetzal	Seminis
Karma	Ferry Morse	Nova Bell	United Genetics
		Tresor	Nunhems
		Key West	Seminis
		Norteño	Nunhems

Los cultivares fueron sembrados en bandejas el 3 de Enero de 2007, utilizando un sustrato que es una mezcla de sustrato importado (Spagnum) más bocashi (abono orgánico) en una relación 1:1; y se trasplantaron el 1 de Febrero de 2007.

El suelo fue acamado y acolchado con plástico plata-negro, el que fue fertilizado en forma basal aplicando 300 kg/ha de fosfato diamónico y 167 kg/ha de cloruro de potasio. Al momento del trasplante se aplicaron 110 g de bocashi por postura y durante el ciclo del cultivo se aplicaron por medio del riego (doble lateral por cama) 229, 118, 288, 20, 20 y 10 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, CaO, Mg y S, respectivamente; realizándose un total de 60 riegos en 95 horas aplicándose una lámina de riego de 475 mm tomando como referencia los datos de evaporación.

Durante el ciclo del cultivo se realizaron aplicaciones preventivas de fungicidas y previo al monitoreo de plagas se realizaron aplicaciones de insecticidas y acaricidas. En general se realizaron 16 aplicaciones de fungicidas e insecticidas-acaricidas mas la aplicación de fertilización foliar (anexo).

El cultivo fue tutorado con doble estaca por cama y se protegió el lado sur de las camas utilizando malla flotante de forma vertical para evitar el daño de frutos por quemadura de sol.

El primer corte se realizó el 11 de Abril a los 69 ddt y el último el 17 de Mayo para un total de 6 cortes (1 corte/cama) para un ciclo vegetativo de 107 ddt.

Las variables a evaluar fueron:

- Rendimiento total y comercial por corte.
- Peso promedio de frutos (promedio por corte y total).
- Tamaño de fruto en cm (diámetro y altura).
- Altura de plantas previo al primer corte.
- Incidencia de virosis.
- Causa de descarte por quemadura de sol, enfermedad (pudrición) y daño de larvas.

Resultados y discusión

En las observaciones realizadas a los 45 ddt se registró que todos los cultivares presentaban un establecimiento casi del 100% y que a esta edad no había incidencia de virosis. En base al índice de pega de frutos (frutos formados en diez plantas seguidas) se deduce cuales fueron los cultivares más precoces y tardíos en cuanto a formación de frutos; los cultivares más precoces fueron el 944120 y 9927491, que presentaron el mayor índice de pega con 140 y 130 de índice, respectivamente los menores índices los reportan Supremo, Guardian con un índice de 10 y el cultivar Key West el más tardío que presentó un índice de cero.

La altura de plantas a esta edad varió entre 28 y 55 cm, siendo Júpiter el de menor porte y Nathalie el de mayor altura (Cuadro 2).

Cuadro 2. Establecimiento, altura de plantas e índice pega de frutos de doce cultivares de chile dulce y uno de jalapeño a los 45 ddt. CEDEH-FHIA, Comayagua. 2007.

Cultivar	%	Altura de plantas (cm)	Índice pega de frutos
	Establecimiento		
Supremo	97	47	10
Guardian	99	39	10
Júpiter	96	28	60
Natalie	98	55	50
Karma	98	36	40
9927491	100	45	130
944108	99	48	30
944120	100	43	140
Quetzal	98	43	70
Nova Bell	99	36	70
Tresor	100	36	70
Key West	100	41	0
Norteño*	98	46	180

* Jalapeño

El análisis de varianza de los ensayos detectó diferencias significativas entre los tratamientos ($p \leq 0.05$) para las variables rendimiento total, comercial, número de frutos por corte y total; peso de frutos promedio por corte y general y en el porcentaje de descarte por quemaduras de sol y daño por larvas.

En el ensayo de cinco cultivares (el de validación) en el rendimiento total y comercial la prueba de Duncan separó 3 grupos con interacciones. El cultivar Nathalie logró el más alto rendimiento comercial con 61,138 kg/ha, comportándose de forma similar con el rendimiento de los cultivares Karma y Supremo con 51,455 y 49,982 kg/ha, respectivamente. Los cultivares Júpiter y Guardian obtuvieron un rendimiento menor con 44,420 y 41,580 kg/ha, respectivamente interrelacionados con el rendimiento de Karma y Supremo (Cuadro 3).

Cuadro 3. Evaluación del rendimiento de cinco cultivares de chile dulce. CEDEH-FHIA. Comayagua. 2007.

Cultivar	Rendimiento (kg/ha)			% Comercial	Peso de frutos promedio general (g)
	Total	Comercial	Unid/ha		
Nathalie	64,625 a ¹	61,138 a	426,490 a	94.56 a	143.6 d
Supremo	56,020 ab	49,982 ab	275,518 b	88.36 b	179.3 c
Karma	55,875 ab	51,455 ab	216,789 c	92.03 ab	236.8 a
Júpiter	47,607 b	44,420 b	198,296 c	93.32 ab	224.4 ab
Guardian	46,892 b	41,580 b	198,262 c	88.55 b	209.8 b
c.v.(%)	12.80	15.84	11.71	3.94	6.16

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's ($p < 0.05$).

En la variable número de frutos totales (6 cortes), hubo una marcada diferencia entre los tratamientos; Nathalie alcanzó el mayor número de unidades por área con 426,490 unidades/ha, pero fue el que reportó el menor peso de frutos promedio general con un peso de 143.6 g; Supremo y Karma reportan un rendimiento de 275,518 y 216,789 unidades/ha respectivamente; y Júpiter y Guardian tuvieron un rendimiento similar con 198,000 unidades/ha. Karma y Jupiter presentan los mayores pesos de fruto promedio general con 236.8 y 224.4 g, respectivamente (Cuadro 3).

El análisis del rendimiento comercial (kg/ha) por corte detectó diferencias entre los tratamientos en el primer, segundo y sexto corte; en el tercer, cuarto y quinto corte el análisis interpreta un comportamiento similar.

En el primer corte, Karma produjo el más alto rendimiento con 14.27 t/ha seguido de Nathalie; en el segundo corte fue Supremo con 12.50 t/ha. En el tercer corte se reportan los mayores rendimientos en donde Nathalie reporta el más alto rendimiento con 20.51 t/ha. Los menores rendimientos en general se registran en el quinto y sexto corte; Nathalie y Supremo tienen una recuperación en peso comparados con los rendimientos del quinto corte (Cuadro 4).

Cuadro 4. Rendimiento comercial (t/ha) por corte de cinco cultivares de chile dulce evaluados en el CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Cultivar	Número de cortes					
	1	2	3	4	5	6
Supremo	8.29 b ¹	12.50 a	13.06 a	6.58 a	3.71 b	5.83 b
Guardian	9.18 b	6.10 b	13.18 a	6.24 a	3.86 ab	3.01 c
Júpiter	8.13 b	7.49 b	12.51 a	9.64 a	3.77 ab	2.88 c
Nathalie	11.15 ab	6.30 b	20.51 a	9.91 a	3.84 ab	9.43 a
Karma	14.27 b	8.77 b	13.12 a	8.09 a	3.32 a	3.89 bc
c.v. (%)	28.67	24.00	35.53	27.64	49.76	26.13

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's (p<0.05).

En cuanto al rendimiento unidades por área (frutos/ha) también se observa una tendencia muy similar, los mayores rendimientos se registran en la tercer cosecha, en donde Nathalie obtiene un rendimiento de 127,256 unidades/ha; este cultivar, en el último corte también alcanza un rendimiento de 98,000 unidades/ha pero como se va a analizar más adelante con los frutos de menor peso (Cuadro 5, Figura 1).

Cuadro 5. Rendimiento comercial (frutos/ha) de cinco cultivares de chile dulce evaluados en el CEDEH-FHIA, Comayagua 2007.

Cultivar	Número de cortes					
	1	2	3	4	5	6
Supremo	35,034 b ¹	60,798 a	59,583 b	39,722 b	27,083 a	52,298 b
Guardian	37,291 b	27,430 b	58,229 b	32,569 b	22,083 a	20,660 c
Júpiter	31,215 b	29,722 b	50,590 b	47,152 b	22,430 a	17,187 c
Nathalie	66,110 a	42,256 b	127,256 a	66,582 a	25,729 a	98,576 a
Karma	51,458 ab	35,798 b	42,916 b	39,569 b	18,923 a	28,125 c
c.v. (%)	34.85	23.59	29.11	21.10	47.15	27.06

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's (p<0.05).

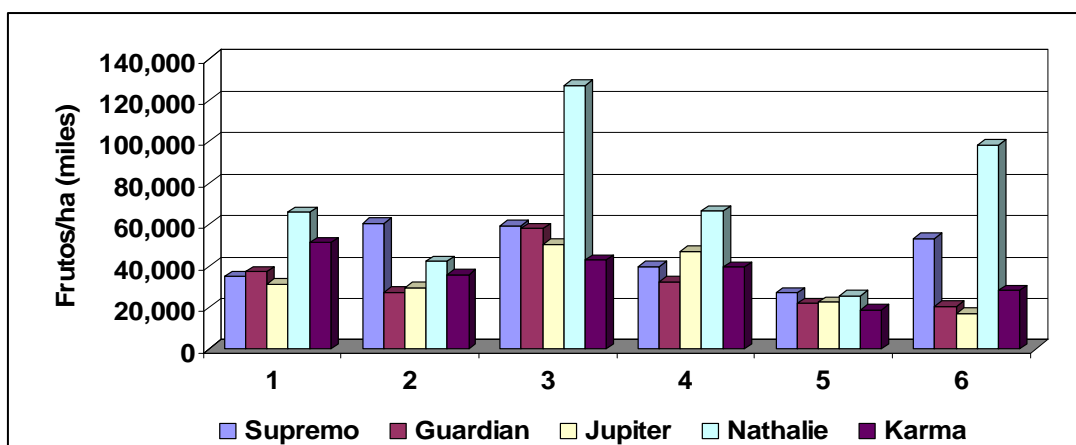


Figura 1. Rendimiento comercial (frutos/ha) por corte de cinco cultivares de chile dulce, evaluados en el CEDEH, 2007.

Los mayores pesos de frutos promedio por corte se obtuvieron en los primeros cortes para luego ir decayendo paulatinamente hasta el último corte. En el primer corte Karma y Supremo logran frutos de 279.6 y 267.9 g, respectivamente; en el segundo, también Karma y Júpiter con 245.9 y 250.4, respectivamente, en el tercer corte Karma alcanza el mayor peso registrado 306.7 g, los otros cultivares a excepción de Nathalie mantienen sus pesos superiores a 200 g; nuevamente Karma y Júpiter en el cuarto corte mantiene los mejores pesos; en el quinto y sexto corte los pesos bajan drásticamente y el cultivar Nathalie reporta el menor peso promedio de todos los cortes (Cuadro 6).

Cuadro 6. Peso promedio de frutos (g) por corte de cinco cultivares de chile dulce evaluados de Febrero a Mayo de 2007 en el CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Cultivar	Número de crtes						Promedio	
	1	2	3	4	5	6	Cortes	General
Supremo	238.5 c ¹	208.0 b	202.7 bc	163.6 ab	132.2 b	107.8 c	175.5	179.3
Guardian	247.3 bc	223.0 ab	227.3 abc	194.0 ab	168.6 ab	145.7 ab	201.0	209.8
Júpiter	267.9 ab	250.4 a	247.0 ab	207.0 a	165.9 ab	169.1 a	217.9	224.4
Nathalie	169.8 d	147.8 c	160.9 c	149.0 b	150.5 ab	97.5 c	145.9	143.6
Karma	279.6 a	245.9 a	306.7 a	203.3 a	175.8 a	140.8 b	225.3	236.8
c.v. (%)	5.66	8.53	21.88	15.25	15.96	12.20		

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's ($p < 0.05$).

En cuanto al tamaño y forma de frutos, los cultivares Guardian, Júpiter y Karma presentan los frutos de mayor diámetro ya que sus frutos son tipo campana o cuadrados a excepción de Karma que presenta frutos con forma de rombo. Supremo y Nathalie presentan frutos tipo lamuyo o alargados y todos los frutos de los cultivares de este ensayo tornan a rojo al madurar (Cuadro 7 y 8).

Cuadro 7. Tamaños de frutos (cm) de cinco cultivares de chile dulce evaluados de Febrero a Mayo de 2007 en el CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Corte No. Cultivar	2		3		4		Promedio	
	Ø	h	Ø	h	Ø	h	Ø	h
Supremo	9.20	15.28	7.24	13.80	7.70	13.20	7.38	14.09
Guardian	9.52	9.86	9.18	8.52	10.18	9.09	9.63	9.16
Júpiter	9.56	8.80	9.72	8.49	10.66	9.08	9.98	8.79
Nathalie	6.40	12.46	6.61	12.48	6.99	13.61	6.67	12.85
Karma	9.17	10.13	9.43	9.65	10.24	10.00	9.61	9.93

Ø = Diámetro; h = Altura

Cuadro 8. Forma y color de frutos al madurar de cinco cultivares de chile dulce evaluados de Febrero a Mayo de 2007 en el CEDEH-FHIA. Comayagua, 2007.

Cultivares	Forma de los frutos	Color al madurar
Supremo	Alargados	Rojo
Guardian	Cuadrados	Rojo
Júpiter	Cuadrados	Rojo
Natalie	Alargados	Rojo
Karma	Rombo	Rojo

La principal causa de descarte fue por quemadura de sol, el de menor daño fue el del cultivar Jupiter con 3.18%, lo sigue Natalie con 4.67%; Supremo fue el que presentó el mayor porcentaje de descarte por esta causa con 10.37%; otras causas de descarte fue por daño de larvas (*Spodoptera* sp) y por pudrición que se consideran mínimas y que nos da un indicativo del manejo de plagas y enfermedades del cultivo. Los mayores porcentajes de descarte general se registraron en los dos últimas cosechas. Nathalie y Júpiter mantuvieron los menores porcentajes de descarte durante los primeros cortes, Nathalie continuó con bajos porcentajes de descarte hasta el final y Júpiter reportó altos porcentajes de descarte en los dos últimos cortes (Cuadro 9 y 10).

Cuadro 9. Causa de descarte de frutos (% en base a peso) de cinco cultivares de chile dulce evaluados en el CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Cultivar	%			Total
	Quemadura Sol	Pudrición	Insecto	
Supremo	10.37 a ¹	0.86 a	0.41 c	11.64
Guardian	8.32 ab	1.11 a	2.01 ab	11.44
Júpiter	3.18 b	0.86 a	2.65 a	6.69
Natalie	4.67 ab	0.46 a	0.32 c	5.45
Karma	6.02 ab	1.01 a	0.94 bc	7.97
c.v.(%)	58.95	75.21	64.29	

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's ($p < 0.05$).

Cuadro 10. Porcentaje de descarte general de frutos por corte de cinco cultivares de chile dulce evaluados de Febrero a Mayo de 2007 en el CEDEH-FHIA. Comayagua, 2007.

Cultivar	Número de corte					
	1	2	3	4	5	6
Supremo	7.03 ab ¹	16.73 b	11.92 b	6.43 ab	12.63 ab	9.96 ab
Guardian	12.58 b	14.71 ab	6.78 ab	9.50 b	20.69 b	14.39 b
Júpiter	3.70 a	4.46 a	3.08 a	3.64 a	17.90 b	21.18 c
Nathalie	7.15 ab	9.08 ab	5.17 ab	5.66 ab	7.01 a	4.16 a
Karma	4.72 a	9.89 ab	6.11 ab	6.70 ab	18.28 b	14.39 b
c.v.(%)	4.25	7.62	5.30	2.86	5.85	4.50

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's ($p < 0.05$).

En el ensayo de siete cultivares, la prueba de Duncan separó 6 grupos para el rendimiento total y 4 para el rendimiento comercial. El cultivar 99274991 obtuvo 56,611 kg/ha de rendimiento comercial, seguido de los cultivares 944120, 944108 y Quetzal que según esta prueba su desempeño es similar con 47,688, 46,944 y 46,688 kg/ha, respectivamente. Nova Bell y Key West reportan un rendimiento de 42,056 y 37,078 kg/ha, respectivamente, y el menor rendimiento fue del cultivar Tresor con 34,467 kg/ha (Cuadro 11).

En el rendimiento comercial (t/ha) por corte, el análisis detectó diferencias entre los tratamientos exceptuando en el tercer corte que el rendimiento fue similar.

En el primer corte, el cultivar 9927491 logró el más alto rendimiento por corte con 20.70 t/ha, seguidos de los cultivares 944120, 944108 y Nova Bell con 17.06, 12.74 y 10.46 t/ha, respectivamente. Condiciones ambientales o de manejo pudieron influenciar en el rendimiento ya que en el segundo corte, éste se vio afectado en un 50% en todos los cultivares; en el tercer corte el rendimiento se ve favorecido y algunos cultivares como Quetzal, Nova Bell y Tresor se recuperaron. A excepción de algunos cultivares los rendimientos decaen en el cuarto y quinto corte; para decaer drásticamente en el sexto corte exceptuando el cultivar Quetzal que manifiesta un incremento que no lo había logrado en el transcurso del ciclo de producción (Cuadro 12).

Cuadro 11. Evaluación del rendimiento de siete cultivares de chile dulce. CEDEH-FHIA. Comayagua. 2007.

Cultivar	Rendimiento (kg/ha)			%	Peso de frutos
	Total	Comercial	Unid/ha	Comercial	Promedio general (g)
9927491	70,089 a ¹	56,611 a	276,666 a	80.65 a	205.3 c
944120	57,089 b	47,688 ab	187,111 b	83.70 a	257.3 b
Quetzal	56,144 b	46,667 ab	265,666 a	82.77 a	175.8 d
944108	53,767 bc	46,944 ab	154,666 b	87.25 a	304.9 a
Nova Bell	50,989 bcd	42,056 bc	191,889 b	82.32 a	219.4 c
Key West	44,222 cd	37,078 bc	219,444 b	84.51 a	169.4 d
Tresor	42,033 d	34,467 c	214,444 ab	81.82 a	161.6 d
c.v.(%)	10.98	12.35	17.61	6.43	7.71

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's (p<0.05).

Cuadro 12. Rendimiento comercial (t/ha) por corte de siete cultivares de chile dulce evaluados en el CEDEH-FHIA, Comayagua 2007.

Cultivar	Número de cortes					
	1	2	3	4	5	6
9927491	20.70 a ¹	8.50 ab	10.40 a	8.01 ab	8.31 a	2.30 b
944108	12.74 bc	6.53 abc	7.78 a	8.83 ab	6.69 ab	4.69 b
944120	17.06 ab	9.90 a	9.14 a	6.34 ab	4.00 b	2.38 b
Quetzal	6.06 c	5.06 bc	7.87 a	6.27 b	7.93 a	14.09 a
Nova Bell	10.46 ab	5.21 bc	10.68 a	6.66 ab	7.21 ab	2.91 b
Tresor	6.68 c	3.89 c	10.20 a	5.22 b	5.97 ab	3.23 b
Key West	7.97 c	4.30 c	7.66 a	11.78 a	4.27 b	2.23 b
c.v. (%)	35.39	29.15	31.87	36.97	26.87	63.23

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's (p<0.05).

En cuanto al número de frutos por hectárea, este tiene tendencia similar al peso; en el primer corte el cultivar 9927491 reporta el más alto rendimiento de unidades comerciales con 85,889 frutos/ha, y Key West y 944120 superan las 50,000 unidades/ha. En el segundo hubo una merma, luego una recuperación en el tercer corte. En general el rendimiento a excepción de Quetzal van bajando hasta el sexto corte (Cuadro 13, Figura 2).

Cuadro 13. Rendimiento comercial (número de frutos/ha) por corte de siete cultivares de chile dulce evaluados en el CEDEH, FHIA. Comayagua, 2007.

Cultivar	Número de Cortes					
	1	2	3	4	5	6
9927491	85,889 a ¹	26,556 ab	54,000 a	40,333 ab	53,444 a	16,444 b
944108	39,000 b	16,889 b	24,222 a	27,667 b	24,555 c	22,333 b
944120	58,667 ab	29,333 a	33,222 a	28,444 b	23,444 c	14,000 b
Quetzal	28,333 b	21,222 ab	35,778 a	32,000 ab	46,555 a	101,778 a
Nova Bell	42,889 b	16,111 b	41,444 a	32,778 ab	41,222 ab	17,444 b
Tresor	39,556 b	14,889 b	46,889 a	33,556 ab	45,000 a	34,555 b
Key West	50,333 ab	18,778 ab	44,667 a	59,667 a	27,778 bc	18,222 b
c.v. (%)	40.08	30.72	50.66	42.58	21.94	65.63

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's (p<0.05).

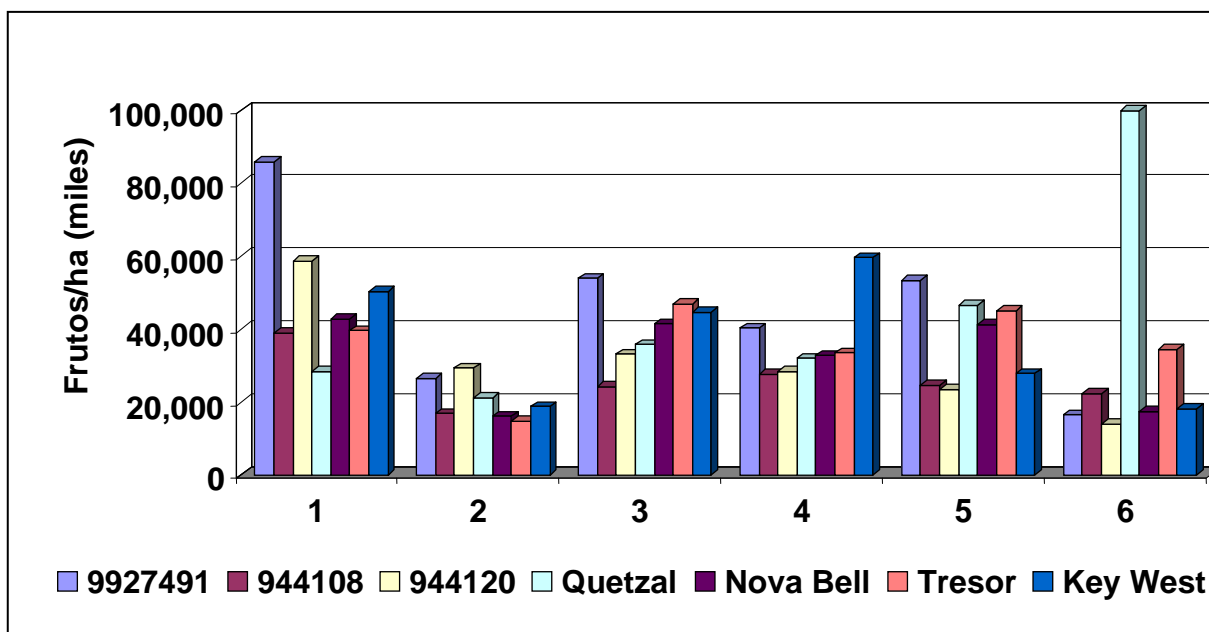


Figura 2. Rendimiento comercial (frutos/ha) por corte de siete cultivares de chile dulce, evaluados en el CEDEH-FHIA, Comayagua. 2007.

Los pesos de fruto promedio por corte más altos en general se registran en los primeros cuatro cortes para luego ir bajando paulatinamente hasta el sexto corte. El cultivar 944108 produjo los frutos de mayor peso durante el ciclo, en el segundo corte, este cultivar reporta el mas alto peso por corte con 389.6 g, lo siguen los cultivares 944120, 9927491 y Nova Bell. Los menores pesos promedio general lo reportan Tresor, Key West y Quetzal con 161.5, 169.4 y 175.8 g, respectivamente (Cuadro 14).

Cuadro 14. Peso promedio de frutos (g) por corte de siete cultivares de chile dulce evaluados de Febrero a Mayo de 2007 en el CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Cultivar	Número de cortes						Promedio	
	1	2	3	4	5	6	Cortes	General
9927491	242.0 b ¹	318.0 b	214.4 ab	203.5 b	157.2 b	134.8 bc	211.7	205.3
944108	332.1 a	389.6 a	320.3 a	335.8 a	265.7 a	212.6 a	309.4	304.9
944120	300.8 a	339.6 ab	294.1 a	223.6 b	169.7 b	175.5 ab	250.6	257.3
Quetzal	216.8 b	239.9 c	223.2 c	196.9 b	170.8 b	136.6 bc	197.4	175.8
Nova Bell	243.5 b	323.5 b	255.1 b	209.2 b	180.2 b	169.0 b	230.1	219.4
Tresor	173.1 c	282.7 bc	248.4 bc	115.4 b	133.8 b	101.1 c	182.4	161.6
Key West	157.6 c	243.8 c	173.4 c	211.0 b	156.0 b	122.5 c	177.4	169.4
c.v. (%)	9.73	10.75	22.94	16.53	16.20	14.21		

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's (p<0.05).

Los frutos de mayor tamaño son los del cultivar 944108 que presentan frutos con un diámetro promedio de 10.00 cm y 15.31 cm de altura o longitud de forma rectangular; el cultivar 944120 también presenta fruta muy similares. En el Cuadro 15 se presentan las

medidas promedios registradas en el segundo, tercer y cuarto corte. En cuanto al color a excepción de Key West que presenta un color verde tierno todos son verdes y al madurar también todos a excepción del cultivar 944108 que se torna amarillo, todos los demás se tornan rojos (Cuadro 16).

Cuadro 15. Tamaños de frutos (cm) de siete cultivares de chile dulce evaluados de Febrero a Mayo de 2007 en el CEDEH-FHIA. Comayagua, 2007.

Corte No. Cultivar	2		3		4		Promedio	
	Ø	h	Ø	h	Ø	h	Ø	h
9927491	8.02	13.06	8.03	13.32	8.44	12.44	8.16	12.94
944108	8.71	14.26	10.36	15.92	10.96	15.75	10.01	15.31
944120	8.65	13.51	8.55	14.01	8.41	12.92	8.54	13.48
Quetzal	7.13	16.11	6.96	15.37	7.60	15.10	7.23	15.53
Nova Bell	8.85	9.32	9.14	8.73	9.74	9.55	9.24	9.20
Tresor	6.83	12.79	7.14	13.83	7.45	13.12	7.14	13.25
Key West	6.11	16.71	6.29	18.65	6.97	19.21	6.46	18.19

Ø = Diámetro; h = Altura

Cuadro 16. Forma y color de frutos de siete cultivares de chile dulce evaluados de Febrero a Mayo de 2007 en el CEDEH-FHIA. Comayagua, 2007.

Cultivares	Forma de los frutos	Color al madurar
9927491	Triangular	Verde – rojo
944108	Rectangular	Verde – amarillo
944120	Rectangular	Verde – rojo
Quetzal	Alargado	Verde – rojo
Nova Bell	Cuadrado	Verde – rojo
Tresor	Alargado	Verde – rojo
Key West	Alargado	Verde claro - rojo

Al igual que en el ensayo de cinco cultivares en este ensayo la principal causa de descarte fue por quemaduras de sol. El cultivar 944108 reporta el menor porcentaje de descarte por esta causa con un 10.30%; los más susceptibles fueron los cultivares 9927491 y Tresor con un 16.04 y 16.15%, respectivamente, que fueron también los que reportan los más altos porcentajes totales que incluyen daños por larvas y pudrición (Cuadro 17).

En cuanto al descarte general por cada corte, en el segundo corte se registran los más altos porcentajes de descarte; en el tercer corte estos bajan en general. Tresor, Key West y 9927491 en el primer corte reportan los mayores descartes que superan el 10%; Nova Bell se les suma en el segundo corte; en el quinto corte Nova Bell y 944108 reportan los menores descartes (7.79 y 9.93%) respectivamente, y en el último corte Key West presenta el menor porcentaje de descarte con 7.36% y Nova Bell reporta el más alto porcentaje con 19.00% (Cuadro 18).

Cuadro 17. Causa de descarte de frutos (% en base a peso) de siete cultivares de chile dulce evaluados en el CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Cultivar	%			Total
	Quemadura Sol	Pudrición	Insecto	
9927491	16.04 a ¹	1.99 a	1.32 a	19.35
944108	10.30 a	0.39 a	2.07 a	12.76
944120	13.26 a	1.51 a	1.54 a	16.31
Quetzal	13.38 a	0.77 a	3.08 a	17.23
Nova Bell	13.72 a	1.32 a	2.64 a	17.68
Tresor	16.15 a	0.82 a	1.20 a	18.17
Key West	13.44 a	0.63 a	1.41 a	15.48
c.v.(%)	37.40	83.33	64.97	

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's (p<0.05).

Cuadro 18. Porcentaje de descarte general de frutos por corte de siete cultivares de chile dulce evaluados de Febrero a Mayo de 2007 en el CEDEH-FHIA. Comayagua, 2007.

Cultivar	Número de corte					
	1	2	3	4	5	6
9927491	10.22 a ¹	17.69 ab	5.77 a	1.29 a	14.02 a	14.63 a
944108	8.03 a	4.95 a	8.21 a	11.53 b	9.93 a	14.51 a
944120	9.27 a	11.54 ab	4.02 a	10.75 ab	21.45 a	11.72 a
Quetzal	7.22 a	11.80 ab	5.87 a	5.09 ab	11.64 a	13.47 a
Nova Bell	12.23 a	19.53 ab	5.60 a	7.08 ab	7.79 a	19.00 a
Tresor	11.75 a	22.32 b	9.62 a	9.99 ab	10.01 a	16.69 a
Key West	15.69 a	23.34 b	9.86 a	4.82 ab	11.52 a	7.36 a
c.v.(%)	9.15	10.34	3.66	5.48	8.13	9.28

¹ En cada columna, valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales. Prueba de rango múltiple de Duncan's (p<0.05).

Chile jalapeño

El cultivar Norteño que había sido incluido en el segundo ensayo resultó ser jalapeño por lo que su rendimiento fue registrado por separado; en seis cortes reportó un rendimiento de 66,166 kg/ha (Cuadro 19).

Cuadro 19. Rendimiento del cultivo de chile jalapeño c.v. Norteño evaluado de Febrero a Mayo de 2007. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Cultivar	No. de corte						Total
	1	2	3	4	5	6	
Norteño	13,042	9,025	14,558	11,200	10,858	7,483	66,166

Como puede apreciarse en este cuadro, este cultivar presenta buena productividad por cada corte y según las observaciones de campo, bien pudo haber logrado una o dos cosechas más ya que al momento de terminar la evaluación de los cultivares de chile dulce presentaba buen vigor y con buena carga de frutos.

Rentabilidad del cultivo

Chile dulce

En base a los rendimientos promedios obtenidos en este estudio de 200,000 unidades/ha y/o 50,000 kg/ha, comercializadas a un precio de L. 1.50 por unidad o L. 6.00/kg y con una inversión de L. 150,000.00 en costo de producción, se obtendría una rentabilidad de 50%.

En el caso del chile jalapeño, y con base a un rendimiento de 60,000 kg/ha y si se comercializara a un precio de venta de L. 3.00/libra y con una inversión de L. 200,000.00 en costos de producción (la semilla de chile jalapeño es mucho más cara que la de chile dulce), se obtendría una rentabilidad del 98% (Cuadro 20 y 21).

Cuadro 20. Rentabilidad del cultivo de chile dulce. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Rendimiento	=	200,000 frutos/ha 50,000 kg/ha
Precio de venta	=	L. 1.50 c/u ó L. 6.00/kg
Ingreso Bruto	=	L. 300,000.00
Costo de producción	=	150,000.00
Utilidad	=	150,000.00
% Eficiencia económica	=	50.00
% Rentabilidad	=	100.00

Cuadro 21. Rentabilidad del cultivo de chile jalapeño. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Rendimiento	=	60,000 kg/ha 132,000 lb
Precio de venta	=	L. 3.00/libra
Ingreso Bruto	=	L. 396,000.00
Costo de producción	=	200,000.00
Utilidad	=	196,000.00
% Eficiencia económica	=	49.49
% Rentabilidad	=	98.00

Conclusiones y recomendaciones

Los cultivares evaluados expresaron su potencial de rendimiento.

Los mayores rendimientos obtenidos en esta evaluación se consideran altos ya que son similares a los obtenidos en otras evaluaciones.

Los cultivares respondieron favorablemente al manejo y se adaptan favorablemente a las condiciones ambientales del CEDEH sembrados durante esta época y algunos pueden ser recomendados: Nathalie demostró su potencial productivo, de allí que su siembra es muy difundida; Karma se puede recomendar por su forma de fruto tipo campana. También podrían ser recomendados los cultivares 9927491, 944120 y 944108 por los tamaños de sus frutos principalmente el 944108 si es destinado a mercados específicos.

El cultivo del chile dulce y de jalapeño asegurando los precios de comercialización se convierten en cultivos de alta rentabilidad.

Continuar realizando evaluaciones de estos materiales en otras épocas u otros cultivares para tener opciones de recomendación a los productores.

Anexo 1

Productos aplicados¹ en el ensayo de cultivares de chile dulce. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Insecticida	No. de aplicación	Fungicidas	No. de aplicación	Foliar	No. de aplicación
Dipel	1	Mancozeb	7	Vitel	2
Actara	1	Ridomil	2	Calcio Boro	3
Monarca	2	Bravo	3		
Proclaim	4	Agrimicin	1		
Intrepid	1	Formezan	1		
Regent	1	Cuprofix	1		
Evisect	1	Curzate	1		
Acaristop	1				
Talstar	1				
Vydate	1				
Thiodan	1				
Sunfire	1				

¹ Se realizaron un total de 16 aplicaciones durante el ciclo, ya que algunos de estos productos se aplicaron mezclados.

Validación del cultivo de la tindora (*Coccinia indica*) cultivada en el Valle de Comayagua. HOR 07-Dem1

Gerardo Petit Avila
Programa de Hortalizas

Resumen

En esta segunda evaluación del cultivo de la tindora realizada entre los meses de Diciembre de 2006 y Junio de 2007 en el CEDEH, Comayagua, se obtuvo un rendimiento total de 57 t/ha, realizándose 68 cortes durante el período. El principal problema en cuanto a la calidad de la fruta comercial es que ésta no alcanzó el tamaño requerido para la exportación; esta fruta se pasaba del punto ideal de cosecha si se dejaba por más tiempo en la planta; el motivo de descarte por esta causa fue de un 19%, y por daño de larvas fue apenas de un 0.5%.

Introducción

El cultivo de la tindora es uno de los rubros que ofrece los mejores precios internacionales en el mercado de los Estados Unidos, los que pueden variar entre US\$ 20 y US\$ 68 por caja de 13.6 kg; SIMPAH reportó un precio de US\$ 55/caja en el mes de Febrero de 2007 y el principal país exportador es la República Dominicana.

El objetivo de esta evaluación es conocer las bondades de este cultivo; conocer sus limitaciones permitirá dar recomendaciones de producción.

Revisión de literatura

La literatura no reporta los rendimientos por área ni los materiales (cultivares) sembrados en otros países; la FHIA en el CEDEH, Comayagua evaluó este cultivo durante los meses de Junio a Noviembre de 2005, sembrándose un material vegetativo que fue proporcionado por la empresa EXVECO. En esta evaluación se obtuvo un rendimiento de 78 t/ha en 76 cortes.

A principios del presente año (2007) se tuvo la visita de un grupo de productores exportadores y representantes del gobierno de la República Dominicana al CEDEH, quienes nos confirmaron lo expresado anteriormente, pero fueron muy reservados en dar información sobre sus experiencias sobre este cultivo.

Materiales y métodos

El cultivo se estableció en el lote 22 del CEDEH, y el material vegetativo se obtuvo del lote de la evaluación anterior, mediante la propagación por el método de acodos terrestres directamente a bolsas de polietileno. El lote presenta un suelo arcilloso y para el trasplante que se realizó el 27 de Noviembre se conformaron camas que se acolcharon con plástico plata-negro. El sistema de siembra fue a hilera sencilla (1.5 x 5.0 m) para una densidad de 1333 platas/ha; el sistema de tutorado consistió en colocar malla plástica a cuadros (0.15 x 0.15 m)

sostenida a postes de 2.5 m de altura colocados cada 3.0 m. El riego se aplicó tomando como referencia la evaporación acumulada registrada en el tanque evaporímetro Clase A y mediante el riego se aplicó 20-20-30 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O/mes. El control de plagas principalmente de larvas de *Spodoptera* se realizó aplicando productos a base de Bt previo al monitoreo.

Se registraron las siguientes variables:

- Rendimiento total, comercial, descarte para obtener los respectivos porcentajes.

Durante la evaluación se realizaron 68 cosechas o cortes que se realizaron cada 2.6 días; el registro del tiempo de cosecha y el número de jornales permitió hacer proyecciones de la demanda de mano de obra en esta actividad. El primer corte se realizó 30 ddt y el último el 27 de Junio para un ciclo de producción de seis meses; posteriormente la plantación fue eliminada.

Resultados y discusión

En esta segunda evaluación se obtuvo un rendimiento total de 57,071 kg/ha; el mayor rendimiento comercial se alcanzó en el mes de Mayo con 15,408 kg/ha diez cortes, y el menor fue en el mes de Junio con 2,383 kg/ha, en ocho cortes. Los rendimientos promedio por corte oscilaron entre 297 y 1541/kg (Cuadro 1).

Cuadro 1. Rendimiento comercial mensual y promedio por corte del cultivo de la tindora evaluado de Enero a Junio. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Mes	Número de cortes	Rendimiento Comercial (kg/ha)	
		Mensual	Promedio/corte
Enero	13	5,345	411
Febrero	12	9,184	765
Marzo	15	7,770	518
Abril	10	6,110	611
Mayo	10	15,408	1541
Junio	8	2,383	297
Total	68	46,200	

En esta evaluación la principal causa de descarte fue por fruta pasada de corte, esta fruta pasada alcanza mayor tamaño e inicia su maduración natural cambiando el color de la pulpa a un color rojizo; el porcentaje general por esta causa fue de 18.62% y los meses que presentaron los más altos porcentajes fueron en los meses de Abril y Junio, esto es un indicativo de que los cortes o cosechas deben realizarse con más frecuencias, de ser posible cortes diarios o cada dos días; otra causa de descarte fue el daño por larvas que en esta evaluación se considera insignificante (Cuadro 2).

Cuadro 2. Rendimiento comercial (%) y motivo de descarte (%) del cultivo de la tindora evaluado en el CEDEH-FHIA, Comayagua. 2007.

Mes	Comercial	Fruta pasada	Daño por larva
Enero	88.68	10.10	1.21
Febrero	84.70	14.92	0.37
Marzo	75.39	24.61	0
Abril	64.91	35.06	0.03
Mayo	95.64	3.90	0.45
Junio	55.34	44.65	0
General	80.95	18.62	0.43

En cuanto al rendimiento de fruta comercial, aunque cumplía las características ideales en cuanto a características organolépticas, según la empresa exportadora que realizó pruebas de envío, esta no cumplía con el tamaño ideal, por lo que se dispuso alargar más la frecuencia de cosecha obteniéndose el problema de fruta pasada por madurez como se comenta anteriormente.

Esta evaluación permitió corroborar que este cultivo requiere de alta demanda de mano de obra en la cosecha, según estimados la demanda puede variar de 10 jornales/corte/ha al inicio de la producción a 40 cuando el cultivo está en máximo desarrollo.

Conclusiones y recomendaciones

Los rendimientos se consideran aceptables si se compararon con la evaluación anterior. Los 46,200 kg obtenidos podrían generar un ingreso bruto de US\$101,670.00 si se lograra exportar las 3389 cajas de 13.63 kg comercializadas a US\$30.000.

Con estos rendimientos, se requerirían sembrar 5.7 ha si se pretende exportar un contenedor de 800 cajas por semana.

Obtener nuevo material vegetativo para confirmar si el material que se evaluó ha sufrido alguna segregación.

Continuar con las evaluaciones de este cultivo, ya que de lograr aprovechar la ventana de exportación sería de mucho beneficio para los productores que se dedicarían a este rubro.

Adaptación y desempeño de nueve híbridos de orquídeas del género *Dendrobium* cultivadas en tres sustratos, Valle de Comayagua, Honduras. HOR 07-Dem4

Gerardo Petit Avila
Programa de Hortalizas

Resumen

Nueve híbridos tetraploides de orquídeas del género *Dendrobium*, cultivadas en tres sustratos: piedra de río, piedra triturada y pedazos de ladrillo rafón y protegidas con malla sarán al 50%, fueron evaluados en las condiciones del CEDEH-FHIA, Valle de Comayagua, durante el período Enero 2006 a Septiembre de 2007. El cultivar más precoz en iniciar floración fue TOM 101 (*D. migazus* Pink) con 200 ddt; con el 100 % de plantas florecidas en el sustrato piedra triturada, además este cultivar está entre los que presentan la mayor altura de plantas (tallos), con dos o mas inflorescencias por tallo, y con el mayor numero de flores por inflorescencia de color rosado (clavellina). A este cultivar le preceden en precocidad los cultivares DA 851 (*D. tanida* Pink) en piedra de río y el DA 790 (*D. tanida* White) en piedra triturada. Durante este período de evaluación, de los nueve cultivares dos no florecieron; el DA 627 (*D. emailda*) que al final de esta evaluación (Septiembre de 2007) aun no presentaba ningún indicativo de iniciar la emergencia del primordio floral, y el DA 811 (*D. burana* Jade Yellow) que si lo presentaba. En general, los cultivares se establecieron, desarrollaron y florecieron en los tres sustratos; de los cuales, algunos tuvieron un comportamiento similar en los sustratos; con el inconveniente de que el sustrato pedazos de ladrillo rafón por ser poroso acumula mayor humedad, favoreciendo el crecimiento de algas, musgos y helechos, como también hospederos de organismos saprofitos y arácnidos que en cierta manera se pueden considerar indeseables para el cultivo.

Introducción

Las orquídeas son las joyas supremas de la horticultura, se les conoce y han sido admiradas desde tiempo inmemorable. Los filósofos griegos las consideraban plantas místicas que tenían influencia en la vida de las personas. Hoy en día existen organizaciones en todo el mundo dedicadas a su investigación y han logrado desarrollar nuevos híbridos; algún nuevo espécimen puede llegar a valer hasta US\$25,000.00, precio exorbitante e inalcanzable para la mayoría de los coleccionistas.

El cultivo de las orquídeas es una actividad de gran importancia económica a nivel mundial, que genera considerables ingresos económicos a empresas y/o productores dedicados a su exportación; por esta razón el Programa de Diversificación Económica Rural de USAID, con el fin de que productores pudieran dedicarse a esta actividad agrícola, introdujo al país nueve híbridos del genero *Dendrobium* desarrollados en la Universidad de Hawai para que la FHIA los evaluará en las condiciones del Valle de Comayagua.

El objetivo de este estudio es conocer el desempeño y adaptación de estos cultivares, como también identificar sus bondades y limitaciones para dar recomendaciones agronómicas para su cultivo.

Revisión de literatura

Las orquídeas tuvieron su origen hace más de 60 millones de años en las zonas templadas de Asia y América del Norte, en lugares que antes había bosques subtropicales o templados calientes, antes de que los océanos se enfriaran.

Las orquídeas son plantas monocotiledóneas de la familia Orchidaceae, la más vasta del reino vegetal; expertos estiman que existen unas 35,000 especies, pertenecientes a 750 géneros, más los miles de híbridos que cada año se registran. Las dimensiones de este grupo hacen de las orquídeas la más grande de todas las familias de plantas florales en el mundo y, al mismo tiempo, desde un punto de vista estructural, una de las más avanzadas.

Entre los géneros mas conocidos están: *Cymbidium*, *Cattleya*, *Phalaenopsis*, *Paphipedilum*, *Oncidium*, *Vanda*, *Epidendrum* y *Dendrobium*, cada uno con sus características intrínsecas en cuanto a desarrollo y formación de inflorescencias.

El crecimiento de las orquídeas puede ser monopodial o simpodial. En el crecimiento monopodial, se desarrolla un solo tallo, del que van naciendo nuevas hojas y de entre ellas nace el tallo floral, ej. *Phalaenopsis*; mientras que en el crecimiento simpodial se forman varios tallos o pseudobulbos que brotan de un rizoma, los nuevos tallos nacen desde la base que producen nuevas flores, ej. *Dendrobium*.

La flor de la orquídea es hermafrodita, zigomorfa, trimera (3 sépalos y 3 pétalos) con una columna central que sustenta las anteras y el pistilo llamada ginostemo. Los dos pétalos superiores son idénticos y el inferior, llamado labelo y es la estructura más llamativa de la flor. Las flores pueden ser aisladas o en inflorescencias y son polinizadas por insectos. El fruto es una cápsula con muchas semillas pequeñas, sin endosperma y con embrión no diferenciado.

Algunas especies viven en las ramas de los árboles (epifitas), otras sobre rocas (litófitas) y algunas en el suelo (terrestres). Las raíces de las epifitas y litófitas poseen un tejido llamado velo que les permite almacenar agua.

Clasificación taxonómica:

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida (monocotiledóneas)
Orden:	Asparagales
Familia:	Orchidaceae
Sub-familia:	Epidendroideae
Tribu:	Dendrobieae
Sub-tribu:	Dendrobiinae
Género:	<i>Dendrobium</i>

Dendrobium es después de *Bulbophyllum*, el segundo género más numeroso con 1200 especies. Estas orquídeas poseen un gran tamaño siendo de los mayores de todas, y se encuentran en el Sureste de Asia, Indonesia, Filipinas y Papúa Nueva Guinea.

Dendrobium toma su nombre de los vocablos dendro: árbol y bios: vida; para algunos botánicos viene del griego dendron que significa dedos (por sus raíces).

Los *Dendrobium* puede ser epifitas y/o litofitas; están adaptadas a una amplia gama de habitats, desde las grandes alturas en las montañas del Himalaya a las tierras bajas de las selvas tropicales, e incluso el clima seco del desierto australiano.

Este género desarrolla un pseudobulbo del que surge un tallo parecido a una caña de una longitud de más de 30 cm cubierto de bellos; sus hojas son ovales y desarrollan de forma alterna. Los ramajes o tallos portan muchas flores la mayoría de las cuales florecen en varios ramilletes uno tras otro, de manera que la planta permanece florecida la mayor parte del año. Los capullos florales brotan del tallo, en el lado opuesto de una hoja. Las flores pueden ser pequeñas, vistosas, grandes, de diversos colores, que pueden durar hasta 6 meses o bien solo un día.

El mejoramiento genético ha permitido la obtención de especímenes muy codiciados. Estos híbridos según estudios botánicos tienen su origen en las variedades de los Himalayas como el *Dendrobium nobile*.

En 1950 el profesor Harayuki Kamemoto del Departamento de Agricultura del Colegio de Agricultura Tropical y Recursos Humanos (CTARH) de la Universidad de Hawai desarrolló el programa del mejoramiento genético. El genoma de especies emparentadas fue complementada en Ambidiploides (tetraploides con un diploide). El programa se basó en combinaciones del genoma de dos especies *D. Phalaenopsis* y el *D. goouldii* seleccionados de el *Phalaenanthe* y el *Spathulata*.

Materiales y métodos

El Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH) se ubica en el Valle de Comayagua en la zona de vida bosque seco tropical, con lluvias de 1150 mm/año (promedio: 2005-2006) con temperaturas máximas absolutas de hasta 34°C (Mayo) y mínimas de 10°C (Febrero) con unos 10-15°C de diferencia entre el día y la noche.

El 14 de Enero de 2006 se recibió el material vegetativo, aproximadamente 450 hijos de 2-4 cm con 1, 2 ó 3 hojas por plantita, con raíces deshidratadas; el material fue identificado y colocado en bandejas (se utilizó pequeñas piedras como sustrato) en el invernadero.

El 14 de Febrero los cultivares se establecen en el umbráculo, distribuidos por cada tratamiento (los sustratos). El umbráculo se cubrió con malla sarán el 50% de paso de luz.

Los cultivares:

Clave	Nombre
DA 581	<i>D. tanida</i> Pink
DA 627	<i>D. emailda</i>
DA 660	<i>D. chedchai</i> Red Chaunsakuan
DA 756	<i>D. doreen</i> Alfresh
DA 790	<i>D. tanida</i> White
DA 797	<i>D. tanida</i> Stripe
DA 811	<i>D. burana</i> Jade Yellow
DA 845	<i>D. prapin</i> Burana White
TOM 101	<i>D. migazuz</i> Pink

Los sustratos:

Material	Rango de tamaño (mm)
S1 – Piedra de río	10 – 25
S2 – Piedra triturada	10 – 25
S3 – Pedazos ladrillo rafón	10 – 25

Se utilizaron bolsas de polietileno de 20 x 18 cm, las que fueron distribuidas sobre camas (todo el piso del umbráculo de cubrió de grava). El número de plantas por cultivar fue diferente (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución de los cultivares por sustrato en el umbráculo. Números entre paréntesis indica el número de plantas trasplantadas de ese cultivar en ese sustrato.

TOM 101	(14)	DA 811	(7)	DA 581	(12)
DA 845	(15)	DA 790	(20)	DA 627	(22)
DA 811	(6)	DA 627	(21)	DA 660	(9)
DA 797	(15)	DA 660	(9)	DA 756	(33)
DA 790	(19)	DA 581	(12)	DA 790	(21)
DA 756	(32)	TOM 101	(12)	DA 797	(15)
DA 660	(9)	DA 845	(16)	DA 811	(7)
DA 627	(22)	DA 797	(15)	DA 845	(16)
DA 581	(12)	DA 756	(33)	TOM 101	(13)
S1		S2		S3	

Las labores culturales se limitan a la aplicación del fertirriego, limpieza manual de malezas y aplicaciones preventivas de fungicidas (Mancozeb).

Se utilizó el agua del CEDEH (pozo) que está clasificada según análisis como agua semidura, rica en calcio con una conductividad eléctrica de 0.4 ds y un pH de 7.0.

Se utilizaron dos métodos para aplicar el fertirriego: utilizando fertilizantes solubles en cada riego y fertilizantes granulados disueltos en agua por 24 horas una vez por semana (Cuadro 2).

Cuadro 2. Fertirriego en orquídeas.

Fertirriego diario			
gramos/20 litros de agua			
Map	Sul. K	Nit. Ca.	Sul. Mg
0.3	0.9	1.5	1.0
Fertirriego semanal			
kg/200 litros de agua			
	KCl	20-20-20	
	0.5	0.5	

Durante la evaluación se realizó 1 aplicación de Proclaim (acaricida) y se previno el daño de larvas utilizando cebos.

Las variables a medir fueron:

- Precocidad al inicio de floración.
- Número de hijos por planta.
- Altura de tallos.
- Número y tamaño de hojas.
- Número de inflorescencias por tallo.
- Numero de flores por inflorescencia.
- Tamaño de flores (envergadura de pétalos, sobre el labelo).
- Color de las flores.

Ampliación del proyecto

En Abril de 2006 se recibieron aproximadamente 600 plántulas de otro productor que no continuó con el establecimiento de los cultivares. Estas plantas venían en cajas sin identificación y fueron sembradas utilizando el sustrato disponible. En la actualidad se están clasificando de acuerdo a la formación de su inflorescencia.

Resultados y discusión

En general todos los cultivares se establecieron y desarrollaron en los diferentes sustratos, a tal grado que el número de plantas perdidas se considera insignificantes en la mayoría de los cultivares; este valor puede ser un indicativo de la adaptación de los cultivares, pero se debe de considerar el por qué se perdieron las plantas lo que puede enmascarar cualquier interpretación. El cultivar que presentó las mayores pérdidas fue el DA 581 con un 42% de plantas pérdidas en los sustratos piedra de río y piedra triturada y con un 17% en el sustrato ladrillo rafón. Es importante mencionar que cuando se recibió el material vegetativo, algunas plantas no estaban identificadas; una vez fueron sembradas e identificadas, estas plantas han sido las sustitutas de alguna que se perdió o bien aumentaron el número original (Cuadro 3).

Cuadro 3. Número de plantas establecidas por sustrato de nueve híbridos de orquídeas del género *Dendrobium*. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Cultivares	S1		S2		S3		Total
DA 581	7	(12)	7	(12)	10	(12)	24
DA 627	22	(22)	21	(21)	22	(22)	65
DA 660	9	(9)	8	(9)	9	(9)	26
DA 756	33	(32)	33	(33)	32	(33)	98
DA 790	20	(19)	20	(20)	18	(21)	58
DA 797	14	(15)	15	(15)	14	(15)	43
DA 811	6	(6)	8	(7)	7	(7)	21
DA 845	18	(15)	17	(16)	17	(16)	52
TOM 101	14	(14)	11	(12)	13	(13)	38
Total	143		140		142		425

Obs: Números entre paréntesis indica el número inicial de plantas trasplantadas de ese cultivar Ej: con el DA 581, se perdieron 5 plantas en los sustratos 1 y 2, y 2 plantas en el sustrato 3.

Precocidad a la floración

El cultivar TOM 101 fue el de mayor precocidad con 200 ddt, con 100% de floración en el sustrato piedra triturada, un 57% en piedra de río y un 38% en ladrillo rafón. Le siguen los cultivares DA 581 con un 43% de plantas florecidas en el sustrato piedra de río; el DA 790 con un 15% en piedra triturada y un 6% en ladrillo rafón y el DA 797 con un 7% en piedra triturada (Cuadro 4). Exceptuando los cultivares DA 627 y DA 811 que durante esta primera evaluación no florecieron, todos los demás, florecieron. El cultivar TOM 101 una vez que inició la floración a permanecido formando nuevas inflorescencias durante la evaluación; se ha estimado que esta inflorescencia puede permanecer hasta tres meses.

Cuadro 4. Número de plantas florecidas por sustrato de nueve híbridos de orquídeas del género *Dendrobium* 200 ddt. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Cultivares	S1 ¹	S2	S3
DA 581	3	0	0
DA 627	0	0	0
DA 660	0	0	0
DA 756	0	0	0
DA 790	0	3	1
DA 797	1	0	0
DA 811	0	0	0
DA 845	0	0	0
TOM 101	8	11	5

¹ S1 = Piedra de río; S2 = Piedra triturada y S3 = Pedazos ladrillos rafón

La altura de plantas (tallos) y el número de hojas por tallo a la altura del raquis de la inflorescencia varió entre tratamientos o sustratos. La mayor altura de tallos y mayor número de hojas lo obtuvo el cultivar TOM 101 en el sustrato piedra triturada con 40.7 cm de alto y 11 hojas por tallo, pero con menor altura en el sustrato piedra de río, con 31.0 cm de altura; lo

sigue el DA 790 con 38 cm en ladrillo rafón, con alturas similares en piedra de río y piedra triturada que alcanzaron los 31.7 y 34.0 cm, respectivamente.

Algunos cultivares como el DA 660 tuvieron un comportamiento similar en los tres sustratos. El cultivar de menor altura de plantas fue el de DA 811 con 17.0 cm de altura en ladrillo rafón que fue también junto con el DA 845 el que presentó el menor número de hojas por tallo en este sustrato.

En cuanto al tamaño de hojas se puede decir que a excepción del DA 797 que presentó hojas mas pequeñas en el sustrato piedra de río, todos tuvieron un comportamiento similar con una tendencia a favor del sustrato piedra triturada que presenta valores superiores (Cuadro 5 y 6).

Cuadro 5. Altura de plantas y número de hojas por tallo de nueve híbridos de orquídeas del género *Dendrobium* evaluadas en tres sustratos 19 meses después de siembra. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Cultivar	S1		S2		S3	
	Altura ¹ (cm)	No. hojas	Altura (cm)	No. hojas	Altura (cm)	No. hojas
DA 581	31.7	7	23.7	7	22.0	6
DA 627	37.7	8	36.7	7	29.0	6
DA 660	27.0	7	23.7	8	24.7	8
DA 756	27.7	7	20.7	6	25.7	5
DA 790	31.7	6	34.0	8	38.0	7
DA 797	28.3	9	36.3	10	26.0	9
DA 811	27.3	9	28.3	10	17.0	5
DA 845	34.7	7	35.7	7	25.3	5
TOM 101	31.0	10	40.7	11	35.3	10

¹ Altura a la base del raquis de la inflorescencia

S1 = Piedra de río; S2 = Piedra triturada y S3 = Pedazos ladrillos rafón

Cuadro 6. Tamaño de hojas de nueve híbridos de orquídeas del género *Dendrobium*. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Cultivar	S1		S2		S3	
	L	A	L	A	L	A
DA 581	13.5	5.5	12.2	5.0	11.0	4.5
DA 627	12.3	4.3	13.0	4.8	12.2	4.7
DA 660	11.3	4.2	11.3	4.2	10.7	4.7
DA 756	11.8	3.7	12.2	4.3	10.7	4.0
DA 790	13.0	4.0	15.2	4.7	15.2	5.0
DA 797	9.5	3.0	11.2	4.0	11.3	3.8
DA 811	13.5	6.7	13.7	6.8	10.0	5.2
DA 845	14.5	5.2	15.7	4.8	14.2	4.2
TOM 101	12.3	3.8	13.7	4.5	12.7	4.3

L = Largo de nervadura (cm) y A = Ancho

S1 = Piedra de río; S2 = Piedra triturada y S3 = Pedazos ladrillos rafón.

Un buen indicador de adaptación a las condiciones ambientales y de manejo es el número de nuevos rebrotes o hijos por planta; según este criterio el DA 660 presenta el mayor número de rebrotes en el sustrato piedra triturada con 5-6 hijos o rebrotes por planta, igual comportamiento se observa en ladrillo rafón con 4-5 rebrotes y un poco menos en piedra de río con 3-3 rebrotes por planta. El cultivar TOM 101 fue el que presentó el menor número de rebrotes en piedra de río (Cuadro 7). Según este cuadro se aprecia una tendencia a producir un menor número de hijos en el sustrato ladrillo rafón; que podría estar relacionado en que este sustrato por ser mas poroso, acumula mayor humedad favoreciendo el desarrollo de algas, musgos y helechos que estarían compitiendo con el cultivo, lo que no sucede con los otros sustratos.

Cuadro 7. Número promedio de nuevos rebrotes o hijos por planta de nueve híbridos de orquídeas del género *Dendrobium* registrados 19 meses después de siembra. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Cultivares	Número de rebrotes		
	S1	S2	S3
DA 581	2 - 3	1 - 2	1 - 2
DA 627	3 - 3	2 - 3	2 - 3
DA 660	3 - 3	5 - 6	4 - 5
DA 756	3 - 4	2 - 3	2 - 3
DA 790	2 - 3	1 - 2	1 - 2
DA 797	3 - 3	1 - 2	1 - 2
DA 811	2 - 3	3 - 4	2 - 3
DA 845	3 - 3	3 - 4	1 - 2
TOM 101	1 - 2	3 - 2	1 - 2

S1 = Piedra de río; S2 = Piedra triturada y S3 = Pedazos ladrillos rafón

En cuanto al número de inflorescencias por tallo y el número de flores por inflorescencia el cultivar TOM 101 en el sustrato piedra triturada presentó el mayor número por tallo con 2-3 inflorescencias, desarrollándose en la base de las hojas terminales del tallo; esta característica le permite estar constantemente floreciendo, al igual este cultivar en este sustrato (piedra triturada) presentó el mayor número de flores por inflorescencia con 16 flores y 12 flores en el sustrato ladrillo rafón, no así en piedra de río, donde el número fue menor. Otros cultivares que forman 1-2 inflorescencias por tallo son el DA 581 y el DA 790; los demás cultivares formaron una sola inflorescencia.

En general el número de flores por inflorescencia vario de 6 a 16 (Cuadro 8) y los cultivares DA 581, DA 790 y DA 845 fueron los que presentaron los mayores tamaños de flores (diámetro de envergadura de pétalos) con medidas de 7.7 a 8.6 cm (Cuadro 9).

Cuadro 8. Número de inflorescencias por tallo y número de flores por inflorescencia de nueve híbridos de orquídeas del género *Dendrobium*. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Cultivar	S1		S2		S3	
	Número de ramilletes	Número de flores	Número de ramilletes	Número de flores	Número de ramilletes	Número de flores
DA 581	2	11	1 - 2	6	1	6
DA 627	0	0	0	0	0	0
DA 660	1	13	1	9	1	11
DA 756	1	10	1	9	1	7
DA 790	1-2	7	1	7	1	9
DA 797	1	8	1	7	1	9
DA 811	0	0	0	0	0	0
DA 845	1	6	1	6	1	6
TOM 101	1 - 2	8	2-3	16	2	12

S1 = Piedra de río; S2 = Piedra triturada y S3 = Pedazos ladrillos rafón

Cuadro 9. Tamaño de flores (envergadura de pétalos) de nueve híbridos de orquídeas del género *Dendrobium*. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2007.

Cultivares	Tamaño (cm)		
	S1	S2	S3
DA 581	8.3	8.3	8.0
DA 627	---	---	---
DA 660	6.5	6.0	6.3
DA 756	6.8	6.8	7.2
DA 790	7.5	7.7	8.2
DA 797	7.0	7.3	6.2
DA 811	---	---	---
DA 845	8.5	8.6	7.5
TOM 101	6.8	6.7	7.0

S1 = Piedra de río; S2 = Piedra triturada y S3 = Pedazos ladrillos rafón

En el Cuadro 10 se presentan las características de las flores en cuanto al color de sépalos y pétalos, el que fue nombrado de acuerdo a nuestro léxico pero que debe ser comparado con una tabla de clasificación de colores para su estandarización.

Cuadro 10. Color de las flores de 9 híbridos de orquídeas del género *Dendrobium*. CEDEH-FHIA, Comayagua 2007.

Cultivar	Descripción del color de la flore
DA 581 <i>D. tanida</i> Pink	Lila, sépalos y pétalos
DA 627 <i>D. emailda</i>	No ha formado inflorescencia
DA 660 <i>D. chedchai</i> Red Chaunsakuan	Morado, sépalos y pétalos
DA 756 <i>D. doreen</i> Alfresh	Sépalos blancos y pétalos lila
DA 790 <i>D. tanida</i> White	Blanco, sépalos y pétalos
DA 797 <i>D. tanida</i> Stripe	Lila con estrías blancas sépalos y pétalos
DA 811 <i>D. burana</i> Jade Yellow	No a formado inflorescencia
DA 845 <i>D. prapin</i> Burana White	Sépalos blancos, pétalos blanco con ápice morado
TOM 101 <i>D. migazuz</i> Pink	Clavellina, sépalos y pétalos

Conclusiones y recomendaciones

Los cultivares se establecieron y desarrollaron, y seis de los nueve, florecieron.

El cultivar TOM 101 fue el más precoz en iniciar floración seguido de los cultivares DA 581 y DA 790.

Los cultivares DA 627 y DA 811 en 19 meses que duró esta primera evaluación no florecieron.

Algunos cultivares tuvieron un mejor desempeño en uno u otro sustrato, tal es el caso del TOM 101 en piedra triturada.

El cultivar DA 660 se comportó de forma similar en los tres sustratos desde el punto de vista de formación de nuevos rebrotes.

Los cultivares DA 581 y DA 845 presentan las flores más grandes con una envergadura de pétalos entre 7.7 y 8.6 cm.

El cultivar TOM 101 presentó el mayor número de inflorescencia por tallo y el de mayor número de flores por inflorescencia principalmente en el sustrato piedra triturada y ladrillo rafón.

Las mayores alturas de plantas en general se obtuvieron con el sustrato piedra triturada.

El sustrato ladrillo rafón por ser poroso tiende a acumular mayor humedad, favoreciendo el desarrollo de algas, musgos y helechos que en cierta forma compiten con el cultivo además que es un medio óptimo para hospedero de organismos saprofitos y arácnidos, hecho que no se observó en los otros sustratos.

Se debe continuar con el registro de datos de crecimiento de nuevos hijos, longevidad de las inflorescencias y propagar estos materiales.

Revisión de literatura

Tanner, O. (1988) Arrebatadoras orquídeas. Selecciones del Reader's Digest. p. 104.

CTARH. Universidad de Hawai; (1999). Growing *Dendrobium* Orchids in Hawaii. Production and pest management guide. 92 P.

wikimedia.com (2007). La enciclopedia libre. Google.

infoagro.com. Google 2007.

infojardin.com. Google 2007.

monografías.com. Google 2007.

USAID-RED. 2005. Guía de producción: Producción de Orquídeas *Dendrobium*. La Lima, Cortes. 6 pag.

Validación de la siembra tutorada en la producción del cultivo de calabaza cultivar Canessi. HOR 07-Dem5

Jose Renán Marcía
Programa de Hortalizas

Resumen

En el CEDEH, Comayagua se realizó la evaluación del cultivo de calabaza en sistema tutorado *versus* el sistema rastrero, utilizándose el cultivar Canessi. El análisis estadístico de las variables evaluadas no detectó diferencias entre los tratamientos. Sin embargo, el rendimiento obtenido con el sistema tutorado con malla plástica tuvo un leve incremento de un 3.5%, logrando 50,092 kg/ha, *versus* 48,410 kg/ha con el sistema rastrero. Con los resultados obtenidos en esta evaluación, la siembra del cultivo de calabaza con el sistema tutorado no se justifica.

Introducción

El cultivo de calabaza se ha sembrado en el Valle de Comayagua durante las últimas dos décadas, convirtiéndose en un rubro de alta rentabilidad para el productor y exportador.

El sistema de siembra utilizado ha sido el rastrero en camas acolchadas y no bajo el sistema tutorado. Sin embargo, la FHIA ha realizado estudios en siembras tutoradas, con el propósito de mejorar la calidad de la fruta y reducir los descartes por fruta rayada y fruta panza blanca. Algo similar pasó con las siembras de pepino que se realizaban al sistema rastrero, y hoy en día la mayoría de las exportadoras utilizan el sistema estaquillado o tutorado, mejorándose la calidad de fruta.

Objetivos

El objetivo de esta evaluación es la de validar el sistema de siembra tutorada, y documentar si hay alguna ventaja en mejorar la calidad de la fruta con este sistema de siembra.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el CEDEH, Valle de Comayagua, mediante la conducción de un ensayo utilizando el Diseño de Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones. La siembra se realizó el 20 de Diciembre de 2006 y se cosechó a los 90 días, el 20 de Marzo de 2007.

Los tratamientos a valuar fueron:

No.	Tratamiento
1.	Tutorado con malla plástica
2.	Crecimiento rastrero

Se utilizó el sistema de siembra directa, sembrándose dos semillas por postura a 40 cm/postura y camas a 1.50 m las que fueron acolchadas con plástico color metalizado.

Para el sistema de tutorado se utilizó malla plástica a cuadros (15 x 15 cm) sostenida en postes o estacas de 1.7 m de altura por 8 cm de grosor, enterradas a una profundidad de 45 cm, cada 2 m, para un total de 3,333 tutores por hectárea.

La frecuencia de riego fue de tres veces por semana, tomando como referencia los registros de la evaporación acumulada, utilizando un lateral de riego o cinta de riego por cama, con emisores de 1.1 litros/hora, separados a 30 cm.

Para el control de enfermedades (hongos) principalmente Mildew Lanoso y Mildew Polvoso se aplicaron de forma preventiva los siguientes fungicidas:

No. de aplicaciones	Fungicidas	Dosis/barril (200 litros de agua)
9	Mancozeb	1 kg
1	Ridomil	500 g
1	Benlate	400 g
1	Amistar	80 g
1	Agrobat	700 g

Para el control de larvas de *Spodoptera*, mosca blanca y áfidos se realizaron aplicaciones de los siguientes insecticidas según el monitoreo.

No. de Aplicaciones	Insecticida	Dosis/barril
2	Talstar	200 cc
3	Dipel	250 g
2	Thiodan	700 cc
1	Evisect	200 g
2	Intrepid	100 cc
1	Neem X	700 cc
1	Match	200 cc
1	Proclaim	100 g
1	Lannate	100 g
1	Vydate	500 cc

Las variables evaluadas fueron:

- Rendimiento total, comercial y descarte.
- Rendimiento comercial por tamaño.
- Peso promedio de fruto.

Resultados y discusión

El análisis estadístico no detectó diferencias significativas entre los sistemas de siembra (los tratamientos) en ninguna de las variables evaluadas. En general, los rendimientos obtenidos en este ensayo se consideran excelentes, el tratamiento tutorado con malla plástica produjo un rendimiento comercial de 50,092 kg/ha, y con el sistema rastrero un rendimiento de 48,410 kg/ha.

En evaluaciones anteriores, el sistema rastrero produjo una mayor cantidad de fruta rayada, panza blanca o por cicatriz. Sin embargo, en esta valuación la causa de descarte por cicatriz fue similar, con apenas un 1.6% menos a favor del sistema tutorado. En cuanto al peso promedio de frutos hubo una tendencia similar a favor del sistema tutorado, que produjo frutos un poco mas pesados que la siembra sistema rastrero (Cuadro 1).

Cuadro 1. Rendimiento total, comercial, porcentaje de rendimiento comercial, causa de descarte y peso promedio de fruto en la producción de calabaza con el sistema tutorado *versus* rastrero. CEDEH-FHIA, Comayagua 2007.

Sistema	Rendimiento (kg/ha)		% Comercial	Descarte por cicatriz (%)	Peso promedio (g)
	Total	Comercial			
Tutorado	57,946	50,092	86.6	6.0	860
Rastrero	56,851	48,410	85.1	7.6	849

En los rendimientos exportables según clasificación por tamaño de frutos, hubo un incremento de un 12 % a favor del sistema tutorado en la producción de fruta extra large (XL) y fruta tamaño médium (L); en cambio, en el sistema rastrero se produjo un mayor rendimiento en fruta tamaño large (L) y small (S), con 17 y 18 % respectivamente y un 2 % en fruta extra small (XS) (Cuadro 2). En el Cuadro 3 se presentan los rendimientos de fruta exportable en cajas de 18.19 kg (40 libras).

Cuadro 2. Rendimientos (kg/ha) del cultivo de calabaza según tamaños de fruta exportable en dos sistemas de siembra. CEDEH-FHIA, Comayagua 2007.

Sistema	XL	L	M	S	XS
Tutorado	28,524	9,296	7,785	3,695	793
Rastrero	25,435	10,894	6,929	4,341	810

¹XL = Extra Large; L = Large; M = Médium; S = Small; XS = Extra Small

Cuadro 3. Rendimientos en cajas del cultivo de calabaza según tamaños de fruta exportable en dos sistemas de siembra. CEDEH-FHIA, Comayagua 2007.

Sistema	Rendimiento exportable por tamaño (cajas/ha) ¹					Total
	XL	L	M	S	XS	
Tutorado	1,569	511	428	203	44	2,755
Rastrero	1,398	599	381	239	45	2,661

¹XL = Extra Large; L = Large; M = Médium; S = Small; XS = Extra Small

Conclusiones y recomendaciones

En el rendimiento comercial se observó un pequeño incremento del 3.5% a favor del tratamiento tutorado (malla plástica).

El porcentaje de descarte por cicatriz se vio levemente más marcado en el tratamiento rastroso.

En el sistema tutorado hay tendencia a producir mayor tamaño de fruta XL.

Con los rendimientos obtenidos en esta evaluación y debido a los costos para implementar el sistema de tutorado, no se justifica el uso de este sistema en la producción del cultivo de calabaza.

Bibliografía

Cave R.D. 1995. Manual para la enseñanza del control biológico: Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana.

Sounders J.L.; Coto, D.T; King A.B.S. 1998. Plagas invertebradas de los cultivos en America Central. Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 305 p.