

INFORME TÉCNICO 2004

PROGRAMA DE HORTALIZAS



La Lima, Cortés, Honduras, C. A.

Marzo, 2005

Contenido

Introducción	1
Efecto de cuatro niveles de fertilización con nitrógeno en el rendimiento del cultivo de la cebolla c.v. Jaguar. Fase II.	2
Efecto de tres frecuencias de riego en dos suelos (franco arcilloso y arcilloso) en el rendimiento y calidad de la cebolla c.v. Jaguar.	11
Evaluación de productos químicos en el control de ácaros en berenjena china c.v. Taiwanesa.	21
Efecto del deshoje en el desarrollo y calidad de los frutos de berenjena china c.v. Taiwanesa.	27
Evaluación de programas de fertilización foliar en los rendimientos y calidad en el cultivo de chile dulce c.v. Camelot.	34
Efecto de la cubierta flotante Agryl en la incidencia de virosis y en los rendimientos de tomate Pick Ripe 748.	45
Evaluación del rendimiento de doce cultivares de tomate y cinco de chile dulce producidos en invernadero	49
Monitoreo e identificación de ácaros fitófagos en berenjena	61
Caracterización nematológica del CEDEH, Comayagua.....	64
Evaluación del efecto de la temperatura y etileno en el cambio de color en tomate de mesa (<i>Lycopersicum esculentum</i> L.) con diferente estado de maduración.....	68
Anexo 1. Escala de colores de tomate.	75
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.....	77
I. Proyecto: pruebas de evaluación de variedades de hortalizas de exportación y de importancia para el mercado local.....	77
II. Proyecto: evaluación de variedades de cebolla con doce fechas de siembra.....	94

Introducción

Las actividades de investigación y transferencia de tecnología del Programa de Hortalizas en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH), se vieron reducidas este año. Esto en virtud de la ejecución de dos proyectos grandes de investigación que fueron ejecutados en el año 2004 y que serán reportados en el Informe Técnico del 2005.

Uno de estos proyectos fue la “Determinación del potencial productivo y adaptabilidad de variedades de tomate, chile dulce, pepino, pepinillo, calabacita y sandía en la región central”, financiado por el Proyecto de Modernización de los Servicios de Tecnología Agrícola (PROMOSTA) con el objetivo de diversificar las áreas de producción de tomate y chile dulce y fortalecer la producción de vegetales para la exportación en el valle de Comayagua. Las zonas involucradas son: Opatoro, Marcala, La Paz; El Rosario y Siguatepeque, Comayagua; La Esperanza, Intibucá y Comayagua.

El otro proyecto es el de “Evaluación de variedades de cebolla en Comayagua y La Esperanza en doce fechas de siembras mensuales”. Este proyecto es financiado por CDA-FINTRAC y su objetivo es generar información sobre la adaptabilidad de diferentes variedades de cebolla en siembras escalonadas durante todo los meses del año. Esta información servirá de base para la ejecución de un proyecto comercial cuyo objetivo es sustituir las importaciones de cebolla durante todo el año.

En el CEDEH se continuó con la investigación de niveles de humedad y de fertigación de nitrógeno en cebolla, control de ácaros y efecto de la poda de hojas en berenjena, efecto de la aplicación de foliares en chile dulce y el uso de la tela flotante Agryl en el tomate. Por último se continuó con la validación de variedades de tomate y chile dulce en invernadero y de la colección de musáceas.

Efecto de cuatro niveles de fertilización con nitrógeno en el rendimiento del cultivo de la cebolla c.v. Jaguar. Fase II.

Gerardo Petit Avila

Programa de Hortalizas

Resumen: Cuatro niveles de nitrógeno: 0, 60, 120 y 180 kg de N/ha aplicados a través del fertirriego fueron evaluados en el sistema de producción de la cebolla cultivar Jaguar, y relacionados con la calidad y rendimiento de los bulbos. El experimento se realizó en el CEDEH, Comayagua durante los meses de enero-abril del 2004, estableciéndose cuatro tratamientos (dosis) con 24 repeticiones. Los tratamientos y el plan de fertirriego se aplicó semanalmente (calendarizado los lunes, miércoles y jueves) durante el ciclo del cultivo, hasta que el follaje se dobló en un 100% (85 ddt). El análisis detectó diferencias entre aplicar y no aplicar nitrógeno; no así, entre las dosis de nitrógeno: el tratamiento 3 (120 kg N/ha) reportó el más alto rendimiento con 48,061 kg/ha (2033 bolsas de 23.6 kg), 32 % superior al tratamiento 1 (cero nitrógeno) con 36,410 kg/ha (1540 bolsas). El tratamiento 4 (180 kg N/ha) superó al tratamiento 1 en un 29% (1992 bolsas) 2% menos que el tratamiento 3 y el tratamiento 2 (60 kg N/ha) lo superó con 27% (1967 bolsas) 3% menos que el tratamiento 3. Los tratamientos 3 y 4 (120 y 180 kg N/ha) produjeron los mayores rendimientos en cuanto a bulbos de mayor diámetro (Jumbo y Colossal) con un 732 y 645 % de incremento respectivamente con relación al tratamiento 1, que fue el que reportó el más alto porcentaje en cuanto a producción de bulbos pequeños, 65% más comparado con el tratamiento 4. No se detectaron diferencias entre tratamientos en cuanto a la formación de bulbos dobles y/o tallos gruesos.

Introducción: Los suelos de Honduras son severamente deficientes en nitrógeno, y considerando la importancia de este elemento en la fisiología de las plantas, se han realizado estudios de respuesta en el rendimiento de los cultivos, en este caso, específicamente el cultivo de la cebolla cultivar Jaguar.

El contenido de nitrógeno total en el suelo varía de 0.02% hasta 0.5%, valores alrededor de 0.10% son los más comunes, por lo que es de esperarse una alta respuesta a la fertilización nitrogenada cuando se tienen cultivos de alto rendimiento.

La FHIA mediante el Programa de Hortalizas ha evaluado dosis que van de 30 a 150 kg de N/ha, obteniéndose incrementos considerables en el rendimiento cuando se aplicaron 110 kg de N/ha (2,300 bolsas/ha) y detectado mermas en el rendimiento cuando se elevaron las dosis.

Según Maynard D.N. y G.J. Hochmuth para alcanzar un rendimiento de 1000 bolsas/ha la planta de cebolla remueve del suelo 145-25-155 kg/ha de N, P y K, respectivamente.

El objetivo de este ensayo es confirmar para las condiciones del CEDEH, qué dosis de nitrógeno son ideales para optimizar la producción del cultivo de la cebolla.

Revisión de literatura

El patrón de absorción de nutrientes por el cultivo esta dado por las condiciones ambientales, condiciones del suelo y el sistema de manejo. El agua de riego más los nutrientes aplicados determinan la cantidad total de nutrientes en la zona radicular.

El nitrógeno en el suelo es muy activo, cambios climáticos afectan su concentración. Aplicado en forma de amonio (NH_4) se absorbe al coloide del suelo y se mantendrá a corta distancia del emisor o gotero, al saturarse los sitios de intercambio, los iones de NH_4 se desplazan más lejos. La nitrificación (conversión a nitratos) es rápida si hay condiciones aeróbicas, en el caso del bulbo de humedecimiento no sucede lo mismo, ya que prevalecen condiciones anaeróbicas, por lo que la nitrificación se realiza en la zona insaturada. La acumulación de amonio bajo del emisor podría ser tóxico a cultivos sensibles.

La urea es muy móvil en el suelo y como no tiene polaridad, su distribución se asemeja a la del nitrato, que en pocas horas se hidroliza a amonio y enseguida se nitrifica. La urea se pierde menos volatilizándose como amonio, pero si como nitratos lixiviándose. Los nitratos se mueven junto con el frente de humedecimiento y se acumulan en la periferia del bulbo y en la superficie del suelo entre emisores; determinar la frecuencia de riego es importante para evitar pérdidas por lixiviación.

Materiales y métodos

El ensayo se estableció en el lote No. 9 del CEDEH, Comayagua bajo un sistema de bloques al azar con cuatro tratamientos y 24 repeticiones, que presenta un suelo franco arcilloso con pH. 6.0, bajo en materia orgánica y nitrógeno (cuadro 1). El trasplante se realizó el 12-01-04 cuando las plántulas tenían 45 días de edad en un sistema de cuatro hileras de cultivo por cama (0.25 m/hilera y 0.10 m/planta), con doble lateral de riego por cama (emisores de 1.1 litro/hora, 0.30 m/emisores operando a 0.7 atmósferas de presión).

Cuadro 1. Análisis químico¹ de suelo, lote No. 9. CEDEH, Comayagua. 2004.

pH	=	6.0	N				
M.O.	=	1.95%	B				
N Total	=	0.112%	B				
P	=	5 ppm	B/N	Fe	=	12 ppm	N
K	=	380 ppm	N/A	Mn	=	12 ppm	N/A
Ca	=	1500 ppm	N	Cu	=	0.48 ppm	B/N
Mg	=	253 ppm	N/A	Zn	=	0.16 ppm	B
S	=	7 ppm	B				
Mg/K	=	1.6					

B = Bajo, N = Normal, A = Alto

¹ = Laboratorio Químico Agrícola. FHIA, La Lima, Cortés.

Los tratamientos a evaluar fueron: 1) 0 kg N/ha, 2) 60 kg N/ha, 3) 120 kg de N/ha y 4) 180 kg N/ha.

La parcela experimental fue de 1.5 x 10 m, la que cosechó en su totalidad. Las aplicaciones de los tratamientos de nitrógeno y las otras fuentes de nutrientes se realizaron de forma calendarizada (cuadro 2), utilizando una bomba inyectora eléctrica de 12 voltios, portátil y válvulas de cierre rápido por cada cama que permitió el control de las aplicaciones. Se utilizó la urea como fuente de nitrógeno y para el fósforo, potasio, magnesio y azufre, ácido fosfórico, cloruro de potasio y sulfato de magnesio; aplicándose 200 y 126 kg de P₂O₅ y K₂O, respectivamente durante el ciclo del cultivo. El calcio se aplicó semanalmente mediante el fertiriego. No se aplicó ningún fertilizante de forma basal para no intervenir en la fertilidad del suelo y así los tratamientos manifestaran su efecto en el rendimiento.

Cuadro 2. Calendarización del fertiriego (l, kg/ha) durante el ciclo del cultivo.

Día	LUNES	MIERCOLES			VIERNES		
		Todos los Tratamientos	Todos los Tr. Menos T1.			Todos los Tratamientos	
			T2	T3	T4	Sulf. Mg	KCl
	Ácido Fosfórico (Litros)	Urea (kg)	Urea (kg)	Urea (kg)	(kg)	(kg)	
0 - 7	7.48	8.79	14.04	15.78	3.28	12.0	
:	:	:	:	:	:	:	
:	:	:	:	:	:	:	
:	:	:	:	:	:	:	
78-85	2.80	10.56	16.86	18.96	6.56	12.0	
	250.00	130.43	260.86	391.30	45.92	572	

Tal como se resume en el Cuadro 2, el fertiriego se aplicó en una frecuencia de 3 veces por semana, para el cálculo de la lámina de riego se tomó como referencia la evaporación acumulada, registrada en el tanque evaporímetro clase A multiplicado por el factor Kc del cultivo; además se instalaron sensores para monitorear el humedecimiento del perfil del suelo a 5 cm y 15 cm de profundidad, aplicándose una lámina de riego de 347 mm. Al momento de suspender el riego cuando las plantas habían doblado su follaje en un 100% a los 85 ddt.

El cuadro 3 resume la metodología de aplicación de los tratamientos y la uniformidad del tiempo de riego.

Cuadro 3. Uniformidad del tiempo de riego y la aplicación de los tratamientos.

Tratamiento	Manejo de Válvulas (minutos)					Totales
	Abierta	Aplicando Tratamiento			Abierta	
T1	90	0	0	0	30	120
T2	80	10	0	0	30	120
T3	70	10	10	0	30	120
T4	60	10	10	10	30	120

O = Válvula cerrada.

Para el control de malezas se utilizó oxifluorfen (Koltar 25 EC) y fluazifop-butil (Fusilade), además de 3 limpiezas manuales utilizando azuelas (pequeños azadones).

Se aplicó Mancozeb semanalmente para prevenir la mancha púrpura (*Alternaria porri*) la que se manifestó al final del ciclo controlándola con aplicaciones de Iprodione (Rovral) y clorotalonilo (Bravo 500).

Durante el ciclo del cultivo se realizaron 3 muestreos foliares con el fin de obtener la curva de respuesta a la aplicación de tratamientos como también su estado nutricional. Las evaluaciones realizadas fueron:

- Análisis foliar (contenido de nitrógeno)
- Rendimiento comercial (bulbos de 2 - 4.5" de diámetro)
- Rendimiento de bulbos < de 2.5" de diámetro
- Rendimiento de bulbos de 2.5 - 3.0" de diámetro
- Rendimiento de bulbos de 3.0 - 3.5" de diámetro
- Rendimiento de bulbos > de 3.5 de diámetro
- Rendimiento de bulbos de tallo grueso y/o bulbo doble.

Rendimientos por daño físico no se consideraron en el análisis.

Resultados y discusión

En general los rendimientos obtenidos en esta segunda evaluación fueron consistentes si se comparan con la Fase I y oscilaron entre 36410 kg/ha (1540 bolsas de 52 lb) y 48061 kg/ha (2033 bolsas) (cuadro 4 y 5) considerando que en la Fase I el 30% de las dosis de nitrógeno se aplicó en forma basal, lo que pudo tener un efecto favorable en los rendimientos. La aplicación de 120 kg de N/ha en el fertiriego (cuadro 5) resultó ser el tratamiento que logró el más alto rendimiento, con un incremento de 32% sobre el tratamiento 1 (0 kg N/ha); así como también, fue el que reportó los mayores tamaños de bulbos (Jumbo y Colossal).

Cuadro 4. Rendimiento comercial Fase I. CEDEH, Comayagua. 2003.

Tratamiento (kg N/ha)	Rendimiento Comercial (kg/ha)	Incremento (%)
4 (150)	54,741a	16.7
3 (110)	54,943a	17.1
2 (70)	53,497a	14.0
1 (30)	46,900 b	
c.v. (%)	9.9	

Cuadro 5. Rendimiento comercial Fase II. CEDEH, Comayagua. 2004.

Tratamiento	Rendimiento Comercial (kg/ha)	Incremento (%)
4 (180)	47,082a	29.3
3 (120)	48,061a	31.9
2 (60)	46,491a	27.7
1 (0)	36,410 b	
c.v. (%)	8.54	

El análisis reporta una reducción del 2% en el rendimiento cuando la dosis de nitrógeno se aumentó a 180 kg/ha; pero que también altos rendimientos en cuanto a bulbos de mayor tamaño (Cuadro 6 y 7). Por el contrario los mayores rendimientos de bulbos pequeños (< de 2.5” de diámetro) se obtuvieron cuando no se aplicó nitrógeno, con un 65% más de bulbos pequeños que el tratamiento 3 y 4 (Cuadro 8).

Cuadro 6 . Rendimiento de bulbos de 3 – 3.5” de diámetro. CEDEH, Comayagua. 2004.

Tratamiento (kg N/ha)	(kg/ha)	Incremento (%)
3 (120)	11,878.8a	150
4 (180)	11,093.2ab	134
2 (60)	10,027.7 b	111
1 (0)	4,748.6 c	
c.v.(%)	26.01	

Cuadro 7. Rendimiento de bulbos > 3.5” de diámetro. CEDEH, Comayagua. 2004.

Tratamiento (kg N/ha)	(kg/ha)	Incremento (%)
3 (120)	4,142.5a	732
4 (180)	3,709.4a	645
2 (60)	2,903.3 b	483
1 (0)	497.8 c	
c.v.(%)	49.6	

Cuadro 8. Rendimiento de bulbos de < de 2.5” de diámetro. CEDEH, Comayagua. 2004.

Tratamiento (kg N/ha)	(kg/ha)	Incremento (%)
1 (0)	13,092.4a	64.9
2 (60)	8,663.8 b	9.2
3 (120)	8,091.0 b	1.9
4 (180)	7,935.2 b	
c.v.(%)	16.36	

En cuanto al rendimiento de bulbos de tamaño intermedio (2.5-3” de diámetro) no hubo diferencia entre los tratamientos a los que se le aplicó nitrógeno pero si al compararlo en el tratamiento 0 kg N/ha (cuadro 9).

Cuadro 9. Rendimiento de bulbos de 2.5-3” de diámetro. CEDEH, Comayagua. 2004.

Tratamiento (kg N/ha)	(kg/ha)	Incremento (%)
2 (60)	15,177.3a	17.1
4 (180)	14,511.2a	11.9
3 (120)	14,476.5a	11.7
1 (0)	12,963.2 b	
c.v.(%)	17.23	

El análisis de regresión lineal muestra una relación cuadrática de los rendimientos como respuesta a la aplicación de nitrógeno (Figura 1).

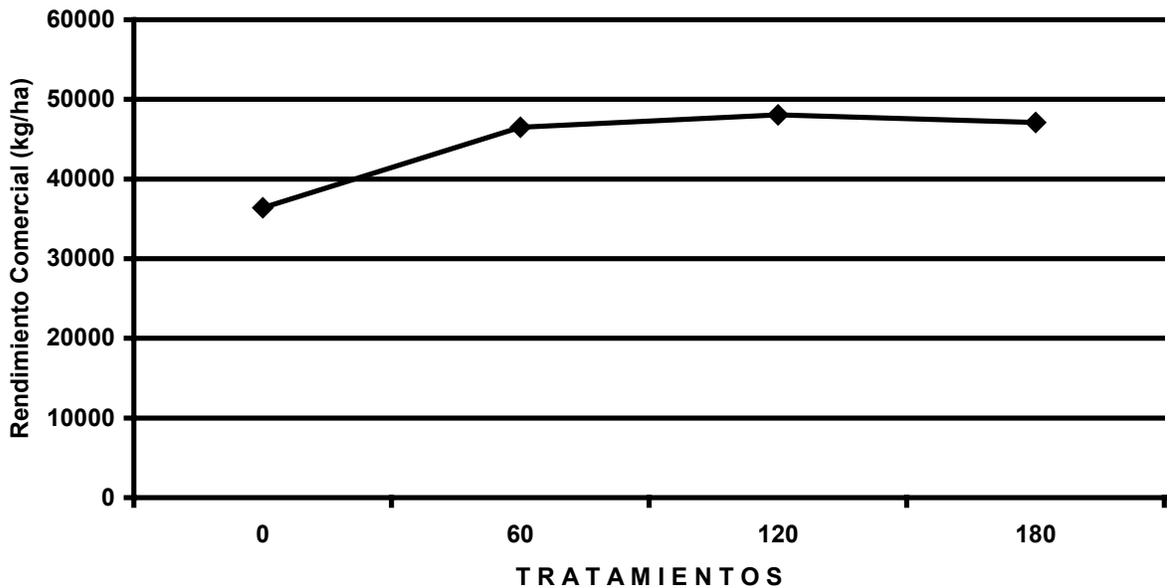


Figura 1. Rendimiento comercial de la cebolla cultivar Jaguar como respuesta a cuatro niveles de aplicaciones de nitrógeno. CEDEH, Comayagua. 2004. ($Y = 39473.1 + 55.98(X)$).

La curva de respuesta a las aplicaciones de nitrógeno no manifestó una tendencia positiva, debido probablemente a otros factores que interfirieron con el desarrollo del cultivo.

No hubo diferencias entre tratamientos en cuanto al porcentaje de bulbos dobles y/o con tallos gruesos debido a que este cultivar (Jaguar) no manifiesta esta tendencia.

El análisis foliar determinó que los niveles de nitrógeno de muestras obtenidas a los 30, 45 y 60 días después del trasplante; los tratamientos 2, 3 y 4 se mantuvieron en el rango normal durante el período, bajando paulatinamente hasta llegar al límite de normalidad; no así el tratamiento 1 que manifestó deficiencia de nitrógeno durante el ciclo del cultivo y con una tendencia negativa debido a la traslocación de nitrógeno a los bulbos (figura 2).

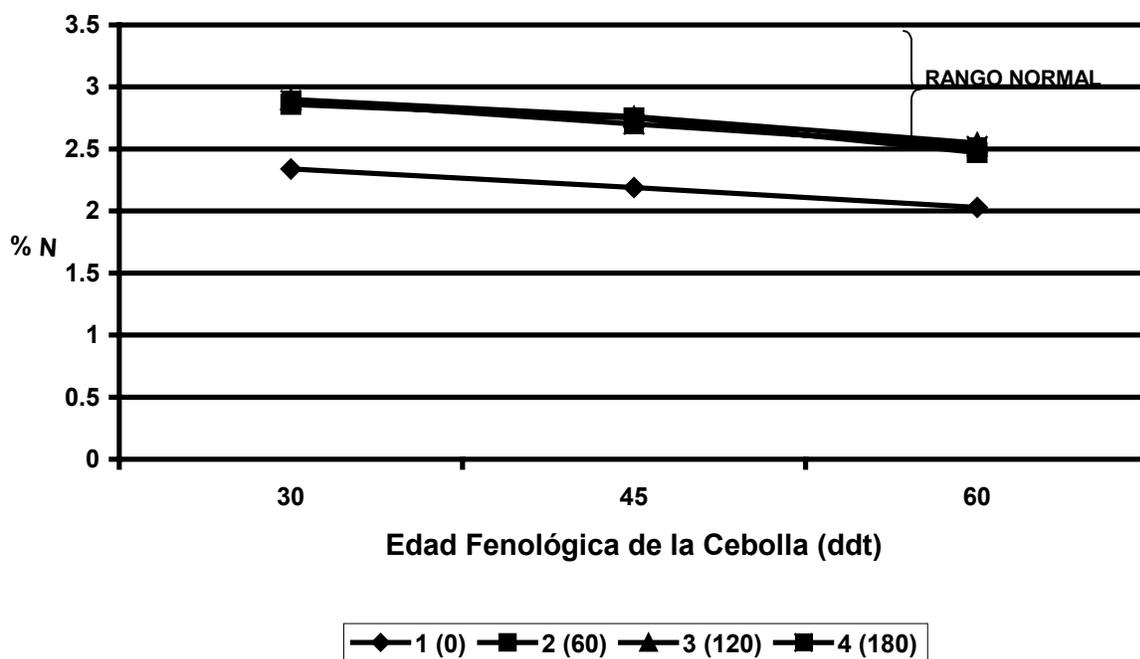


Figura 2. Contenido de nitrógeno foliar en el cultivo de la cebolla c.v. Jaguar. CEDEH, Comayagua. 2004.

El análisis foliar (45 ddt) reportó que las plantas de los tratamientos 2, 3 y 4 no manifestaron deficiencias de P y K, solamente el tratamiento 1 manifestó deficiencia en cuanto a nitrógeno (cuadro 10)

Cuadro 10. Análisis foliar cultivar Jaguar (45 ddt) CEDEH, Comayagua, 2004.

Tratamiento	%				
	N	P	K	Ca	Mg
T1 (0)	2.39 B	0.71 A	3.31 N	0.90 B	0.21 B
T2 (60)	2.88 N	0.68 A	3.65 N	0.98 B	0.23 B
T3 (120)	3.00 N	0.57 A	3.12 N	0.84 B	0.22 B
T4 (180)	3.11 A	0.58 A	3.44 N	0.88 B	0.20 B

B = Bajo, N = Normal, A = Alto

Conclusiones

- La aplicación de 120 kg de nitrógeno / ha por medio del fertiriego, reporta el más alto rendimiento podrá ser recomendada para suelos que presenten las mismas características de los suelos del CEDEH.
- Incrementos de las dosis mayores de 120 kg de nitrógeno no manifestaron una tendencia a aumentar el rendimiento total, pero si en una mayor producción de bulbos de mayor tamaño.
- El manejo de la fertilización nitrogenada en el manejo del sistema del cultivo de la cebolla tiene influencia directa en el rendimiento y calidad de los bulbos.

Revisión de literatura:

FHIA – 1994. Manual de propiedades y uso de fertilizantes en suelos tropicales.

FHIA – 2003. Informe Técnico Programa de Hortalizas.

Figueroa, M; Duggan M.T. (2000). Bases nutricionales de la fertilización en el cultivo de la cebolla. INTA. Argentina.

Harrison L. (2000). La fertilidad de los suelos. www.tierramor.com.

Fassbender 1975. Química de suelos. IICA, OEA. Turrialba, Costa Rica.

Maynard, D.N & G.J. Hochmith 1997. Knott's handbook for vegetable growers. 4th Ed. John Wiley & Sons, Inc. New York. pp181.

INTA (2004). El ambiente edáfico bajo fertiriego. Proyecto fertilizar. INTA Pergamino. elsitioagricola.com

Efecto de tres frecuencias de riego en dos suelos (franco arcilloso y arcilloso) en el rendimiento y calidad de la cebolla c.v. Jaguar.

Gerardo Petit Avila

Programa de Hortalizas

Resumen: Tres frecuencias de riego por goteo, aplicadas en dos suelos franco arcilloso y arcilloso, fueron evaluadas en el comportamiento del rendimiento del sistema de cultivo de la cebolla. El experimento se realizó en el CEDEH durante los meses diciembre 2003-abril del 2004. Los tratamientos consistieron en: 1) riego cada 3-4 días, 2) riego cada 2 días, y 3) riegos diarios. Durante el ciclo del cultivo se aplicó una lámina de riego promedio de 347 mm para todos los tratamientos, calculando cada riego de acuerdo a los datos registrados en la tasa de evaporación por el factor $K_c = 0.8$ y se monitorio el comportamiento del humedecimiento del perfil del suelo en la zona radicular mediante sensores instalados a 5 y a 15 cm. de profundidad; los que registraron niveles mínimos de 80% de la capacidad de campo; pequeñas calicatas permitieron observar el comportamiento del bulbo de humedecimiento y su efecto en el desarrollo radicular del cultivo. El análisis de regresión detectó un coeficiente de correlación negativo, y el análisis de varianza y la prueba de Duncan para rendimiento detectó diferencias entre los tratamientos en el suelo franco arcilloso (rendimiento total), no así para el suelo arcilloso. En el suelo franco arcilloso el más alto rendimiento se logró con el tratamiento 3 (riegos diarios) con 49,540 kg/ha. (2095 bolsas de 23.6 kg.) 10.9% más que el tratamiento 1 (riegos cada 3-4 días). Los rendimientos alcanzados en el suelo arcilloso fueron 23% menos que los alcanzados en el suelo franco arcilloso, cuando se comparan los rendimientos del tratamiento 3 (40,200 kg/ha. 1700 bolsas), pero con un 8.5% de incremento comparado con el tratamiento 1 del suelo arcilloso. El análisis de rendimiento de bulbos por tamaño mostró diferencias significativas. El tratamiento 1 para ambos suelos produjo los mayores rendimientos de bulbos pequeños (< de 2.5" de diámetro) con 40 y 38 % más que los bulbos pequeños producidos por el tratamiento 3. Para los tamaños de 2.5-3" y de 3.0-3.5" de diámetro, el análisis no detectó diferencias entre tratamientos para ambos suelos, pero si para los tamaños mayores de 3.5" de diámetro, con una tendencia muy marcado en los dos suelos, produciendo 88 y 260% más de bulbos grandes que el tratamiento 1 (riegos cada 3-4 días). Lluvias leves que cayeron al final del ciclo del cultivo (25 mm) pudieron afectar el efecto de los tratamientos en los rendimientos. Se concluye que las frecuencias de riego influyeron en el rendimiento y calidad de los bulbos del cultivo de la cebolla en los dos tipos de suelo.

Introducción: El manejo de agua de riego es un factor fundamental para optimizar la producción hortícola, conocer las características del suelo, es también otro factor determinante para hacer un buen uso del agua de riego.

El cultivo de la cebolla por poseer un sistema radicular superficial es sensible a fluctuaciones en los niveles del contenido de humedad del suelo, por lo que el rendimiento y la calidad de los bulbos se ven afectados al cambiar las frecuencias de riego.

Estudios realizados en el CEDEH, Comayagua, 2003, detectaron incrementos en el rendimiento de 7% al comparar frecuencias diarias y riegos cada 3-4 días en un suelo de textura franco arcilloso.

El objetivo de este estudio es evaluar el efecto de la fluctuación del porcentaje de humedecimiento de la zona radicular en el rendimiento y calidad de los bulbos de la cebolla producidos en dos suelos franco arcilloso y arcilloso.

Revisión de literatura

El criterio para programar el riego más utilizado y difundido por su sencillez es el que toma como referencia los datos de evaporación registrados en la tasa evaporímetro clase A. Otros métodos que pudieran ser más precisos requieren equipo y técnicas más sofisticados.

La distribución de la humedad en el perfil del suelo depende del método de riego; si el riego es por surco el desplazamiento es unidimensional hacia abajo. En el riego por goteo, la infiltración es tridimensional cuando los emisores se encuentran a mayor distancia y bidimensional cuando los emisores están más cerca, formando una franja mojada; todos estos movimientos del agua en el suelo dependerán de las propiedades de conductividad hidráulica del suelo, de la descarga y el tiempo de aplicación; lo que influye en el desarrollo radicular y su patrón de distribución, que va a depender también de la resistencia del suelo a la penetración; la interacción con la aeración del suelo y la dotación de nutrientes; por lo que el sistema radicular se adapta rápidamente en su desarrollo a la estructura del bulbo de humedecimiento.

De la frecuencia de riego también va a depender si hay pérdida de elementos por lixiviación, especialmente de nitrógeno.

Mayores cantidades en la descarga del emisor permitirán una mayor extensión lateral y menor hacia abajo, mejorando la distribución de nutrientes solubles.

La frecuencia de riego y la lámina de riego a aplicar va a depender de la textura, suelos arcillosos tienen mayor capacidad de retención que los arenosos, permitiendo realizar riegos menos frecuentes.

Según Ramos G. en el cultivo de la cebolla se incrementan los rendimientos en función de la lámina de riego y en relación directa con el número de riegos aplicados por el ciclo del cultivo.

Un buen rendimiento en cebolla bajo riego, es de 35-45 t/ha y la eficiencia de utilización de agua es de 8-10 kg/m³ de agua aplicado.

Materiales y métodos

El ensayo se inició el 30 de noviembre del 2003, cuando se sembró el semillero, utilizando el cultivar Jaguar; las plántulas fueron trasplantadas el 12 de enero del 2004, cuando tenían 44 días en el lote N^o. 9 del CEDEH, Comayagua utilizando un diseño de bloques completos al azar con 16 repeticiones para el suelo franco arcilloso y 8 repeticiones para el suelo arcilloso.

El riego se suspendió el 9 de abril del 2004 (88 ddt) cuando las plantas habían doblado el follaje en un 100% y los bulbos se arrancaron el 12 de abril del 2004 (91 ddt), lluvias leves al final del ciclo y cuando se habían arrancado los bulbos pudieron interferir en los resultados (cuadro 1).

Cuadro 1. Datos de clima en el CEDEH¹. Comayagua del 12 de enero al 14 de abril de 2004.

Fecha	H.R. Promedio Mensual		Evaporación (mm)	Lluvia (mm)	Temperatura Promedio Mensual (°C)	
	Mínima (%)	Máxima (%)			Mínima	Máxima
12-31/01/04	40	98	84.9	0.3	15.3	29.1
Febrero/04	35	96	137.8	2.7	16.3	30.5
Marzo/04	34	95	166.7	5.1	17.5	30.7
1-12/04/04	24	96	71.7	16.7	18.8	34.7
TOTAL			461.1	24.8		

Temperatura Absoluta °C						
Mes	Mínima	Fecha	Hora	Máxima	Fecha	Hora
Enero/04	12.1	27/01/04	6:45 a.m.	34.1	31/01/04	3:45 p.m.
Febrero/04	10.9	20/02/04	6:15 a.m.	34.5	21/02/04	3:15 p.m.
Marzo/04	12.5	01/03/04	6:15 a.m.	34.1	16/03/04	3:45 p.m.
Abril/04	17.1	06/04/04	6:30 a.m.	37.9	10/04/04	3:30 p.m.

¹Estación climatológica Spectrum Technologies, Inc. Watch Dog.

Los tratamientos consistieron en la aplicación de tres frecuencias de riego: T1 = riego cada 3-4 días, T2 = riego cada 2 días y T3 = riegos Diarios.

El cuadro 2 resume los datos de riego aplicados por tratamiento durante el ciclo del cultivo.

Cuadro 2. Número de riegos aplicados por tratamiento y el cálculo promedio de la lámina de agua.

Trat.	No. Riegos		ETo ¹	ETp	Lámina	Horas	Total Horas
	Teóricos	Reales			Prom./Riego	Prom./Riego	
T1	(25)	30	434.5	347.6	11.58	4.63	139
T2	(38)	39	434.5	347.6	8.91	3.56	139
T3	(63)	64	434.5	347.6	5.43	2.17	139

$$Etp = ETo^1 \times 0.8$$

¹ = Lecturas del tanque evaporímetro clase A.

Los tratamientos se randomizaron de forma transversal a las camas de siembra y a lo largo de estas, se marcaron bloques de muestreo, quedando parcelas efectivas de 1.5 x 10.0 m. con cuatro hileras de cultivo (0.25 m/hilera y 0.10 m/plantas), y dos laterales de riego por cama (emisores de 1.1 litros/hora, 0.30 m/emisores, a 0.7 atm).

La fertirrigación se realizó utilizando una bomba inyectora de 12 V. los días: lunes, miércoles y viernes, utilizando válvulas de cierre rápido por cada tratamiento para controlar las frecuencias de riego. Para monitorear el humedecimiento del perfil del suelo se instalaron sensores a 5 y 15 cm de profundidad por tratamiento en una repetición, además se hicieron pequeñas calicatas que permitió observar el frente de humedecimiento y su efecto en el desarrollo del sistema radicular del cultivo.

Las frecuencias de riego (los tratamientos) se iniciaron a los 15 ddt, durante este tiempo, se aplicaron riegos de establecimiento del cultivo, considerando la evaporación como referencia.

La fertilización general consistió en aplicar 95, 126 y 200 kg de N, P₂O₅ y K₂O. 30% de forma basal y el resto por el fertirriego, utilizando como fuente: fosfato diamónico, cloruro de potasio, fosfato monoamónico, nitrato de potasio, nitrato de calcio y sulfato de magnesio y como enmienda se aplicó Biocat 15 (15 litros/ha).

Para el control de maleza se utilizó oxifluorfen (Kolstar 25 EC) y Fluazifop-butil (Fusilade) además del control manual (3 limpias/ciclo), de la especie conocida comúnmente como verdolaga (*Kallstroemia máxima*) que predominó al final del ciclo del cultivo.

Para prevenir la incidencia de *Alternaria porri* se aplicó semanalmente Mancozeb y para el control de trips se utilizó malathion en rotación con metomilo, Spinosad y permetrina utilizando criterios de muestreo de 0.75 trips por hoja.

Las evaluaciones realizadas fueron:

- Rendimientos totales y por tamaño
- Porcentaje de pudrición
- Porcentaje de bulbos mal formados

Resultados y discusión

El análisis de varianza y la prueba de Duncan detecto diferencias significativas entre los tratamientos para el suelo franco arcilloso, resultados similares se obtuvieron en el ciclo 2003, para el mismo suelo, no así para el suelo arcilloso que no detectó diferencias entre los tratamientos pero si con la misma tendencia de producir un menor rendimiento al aumentar la frecuencia de riego.

El cuadro 3 muestra los rendimientos comerciales totales y sus incrementos entre tratamientos de los ciclos fase I y fase II.

Cuadro 3. Rendimientos (kg/ha) del cultivo de la cebolla en el CEDEH, Comayagua.

Trat.	Frecuencia	Fase I (2003)		Fase II (2004)			
		Franco Arcilloso	Incremento (%)	Franco Arcilloso	Incremento (%)	Arcilloso	Incremento (%)
3	Diaria	49,936 ^a	7.7	49,540a	10.9	40,200a	8.5
2	2 días	49,309 ^a	6.4	45,743 b	2.4	37,204a	0.4
1	3-4 días	46,349 b		44,679 b		37,031a	
c.v.%		8.2		7.5		10.3	

El análisis de regresión detectó un coeficiente de correlación negativo, con la misma tendencia en las dos fases y para ambos suelos.

Las figuras 1, 2 y 3 presentan la función de producción del cultivo de la cebolla para los diferentes suelos en estudio.

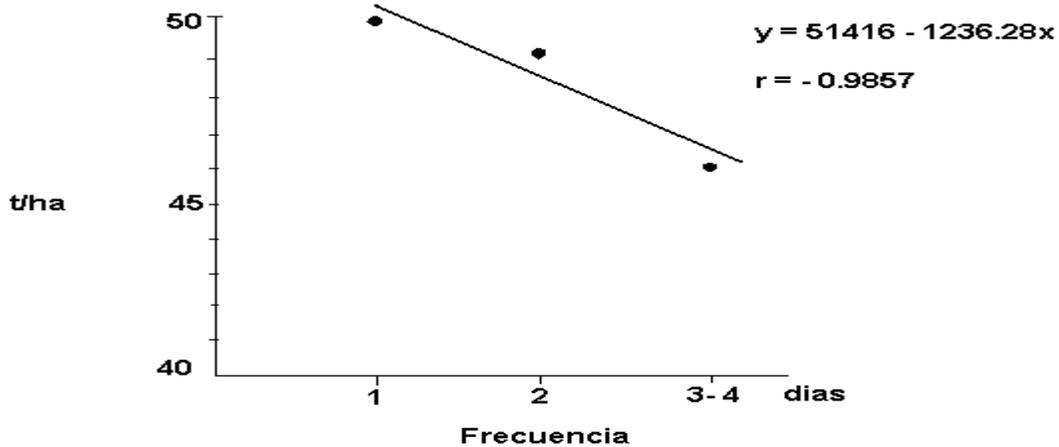


Figura 1. Línea de regresión para rendimiento comercial de la cebolla en un suelo franco arcilloso con tres frecuencias de riego. Fase I CEDEH, Comayagua, 2003.

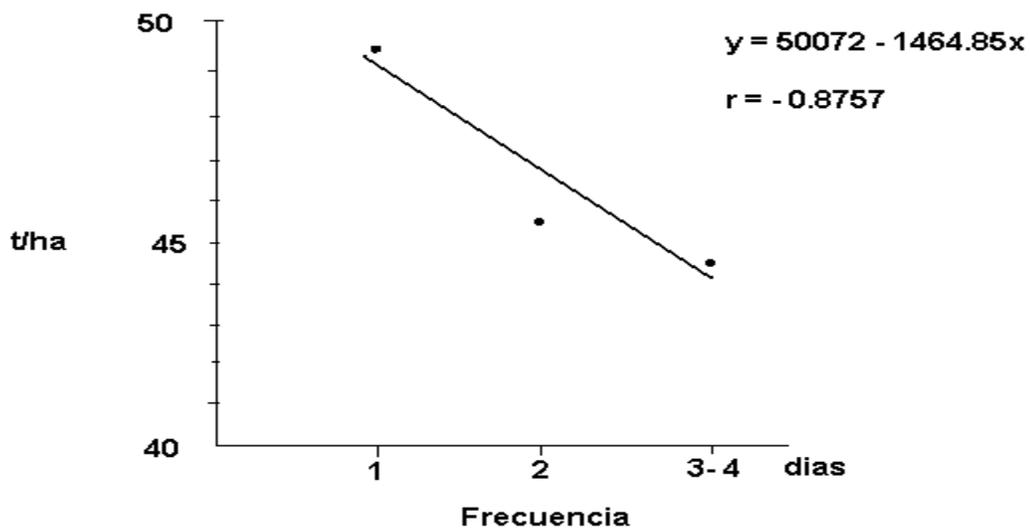


Figura 2. Línea de regresión para rendimiento comercial de la cebolla en un suelo franco arcilloso con tres frecuencias de riego. Fase II. CEDEH, Comayagua, 2004.

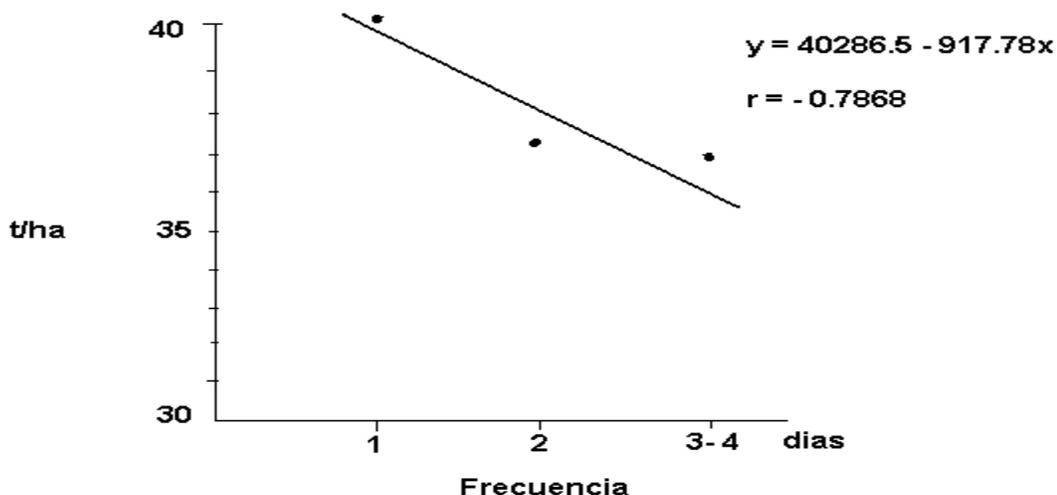


Figura 3. Línea de regresión para rendimiento comercial de la cebolla en un suelo arcilloso con tres frecuencias de riego. Fase II. CEDEH, Comayagua, 2004.

Estas ecuaciones de regresión corroboran resultados de ensayos realizados por Ramos (1999) en el sentido de que la producción se incrementa de manera proporcional al número de riego por ciclo; es decir a mayor número de riegos mayor producción.

La eficiencia de la utilización del agua de riego fue de 12.85-14.34 kg/m³ de agua para el suelo franco arcilloso y de 10.65-11.56 kg/m³ de agua para el suelo arcilloso (Cuadro 4).

Cuadro 4. Eficiencia de utilización del agua de riego (kg/m³) en el cultivo de la cebolla. CEDEH, Comayagua, 2004.

Tratamiento	Frecuencia	Suelo Franco Arcilloso	Suelo Arcilloso
1	3-4 días	12.85 kg/m ³	10.65 kg/m ³
2	2 días	13.16 kg/m ³	10.70 kg/m ³
3	diaria	14.36 kg/m ³	11.56 kg/m ³

Las calicatas permitieron observar el desplazamiento del frente de humedecimiento en el perfil del suelo para cada tratamiento, lo que permitió realizar mediciones que confirman estudios realizados en el INTA, Argentina (2004) sobre el movimiento del agua en el suelo y su efecto en el desarrollo radicular del cultivo, el cual manifestó una relación inversa, a mayor número de riegos, menor longitud de raíces y, a menor número de riegos mayor longitud de raíces formadas (Cuadro 5). Observaciones en el perfil de humedecimiento del tratamiento tres se pudo apreciar que el sistema radicular se concentró en la periferia del bulbo del cultivo.

Cuadro 5. Efecto de tres frecuencias de riego en el desarrollo radicular del cultivo de la cebolla. CEDEH, Comayagua, 2004.

Tratamiento	Frecuencia	Profundidad de Raíces (cm)
1	3 – 4 días	35 – 40
2	2 días	15 – 25
3	diaria	10 - 15

En las figuras 4, 5 y 6 se aprecia el efecto de los tratamientos (frecuencia) en la formación del bulbo y/o la franja de humedecimiento.



Figura 4. Tratamiento 1. Riego cada 3-4 días, 24 horas antes y después del riego. Se observa que hubo formación individual de los bulbos de humedecimiento (derecha).

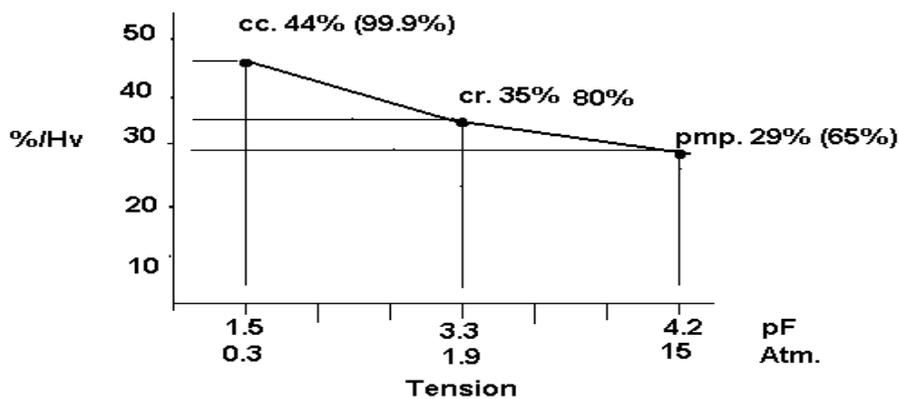


Figura 5. Tratamiento 2. Riego cada 2 días, 24 horas antes y después del riego. En este caso los bulbos se unieron y el movimiento horizontal fue mayor.



Figura 6. Tratamiento 3. Riegos diarios. Se aprecia que el humedecimiento en el perfil del suelo formó una sola franja, con mayor cobertura horizontal que el tratamiento 2.

Los sensores no detectaron niveles críticos en el contenido de humedad del suelo para cada tratamiento, los que oscilaron de 80-90% para el primer estrato y de 90-99% para el segundo (figura 7)



* Lectura de los sensores

Figura 7. Curva de retención de humedad para un suelo franco arcilloso y sus parámetros. CEDEH, Comayagua, 2003.

El análisis de rendimiento por tamaño de bulbo detectó diferencias significativas para los diámetros de bulbo menores de 2.5" y para los mayores de 3.5" para ambos suelos; no así para los bulbos de diámetros intermedios que no detecto diferencias entre tratamiento.

Mayores porcentajes de bulbos pequeños se produjeron cuando la frecuencia fue mayor (riego cada 3-4 días) y mayores porcentajes de bulbo tipo Jumbo y colossal cuando se aplicaron riegos diarios (cuadros 6 y 7)

Cuadro 6. Análisis de rendimiento de la cebolla según el diámetro de bulbos en un suelo franco arcilloso bajo tres frecuencias de riego. CEDEH, Comayagua, 2004.

Diámetro de Bulbos								
Tr.	< 2.5"		2.5-3"		3-3.5"		> 3.5"	
	Media	% Incr.	Media	% Incr	Media	% Incr	Media	% Incr
1	6,689a	40.1	9,504a	10.7	9,172a	3.7	2,702 b	
2	5,241 b	9.8	8,582a		8,846a		3,040 b	12.5
3	4,744 b		9,101a	6.0	10,283a	16.2	5,083a	88.1
c.v.(%)	25.3		21.10		23.53		36.93	

El porcentaje de incremento se calculó relacionando mayores rendimientos con el menor, sin importar el orden de tratamiento.

Cuadro 7. Análisis de rendimiento de la cebolla según el diámetro de bulbos en un suelo arcilloso bajo tres frecuencias de riego. CEDEH, Comayagua, 2004.

Diámetro de Bulbos								
Tr.	< 2.5"		2.5-3"		3-3.5"		> 3.5"	
	Medio	%	Medio	%	Medio	%	Medio	%
1	6,941a	38.2	8,227a	25.3	4,686a		684 b	
2	5,803ab	15.6	6,567 b		4,745a	1.3	1,096ab	60.1
3	5,020 b		7,690ab	17.1	5,493a	17.2	2,464a	260.1
c.v.(%)	21.63		15.02		34.77		96.96	

El coeficiente de variabilidad (c.v) para el número total de bulbos cosechados para el suelo franco arcilloso fue de 8.67% y de 8.79% para el suelo arcilloso lo que indica la uniformidad de las densidades de siembra en el lote del cultivo.

En cuanto a las variables bulbos podridos y deformes el análisis no detectó diferencias entre tratamientos.

Conclusiones

- Los riegos diarios manifestaron un efecto directo en el desarrollo de bulbos, produciendo un mayor porcentaje de estos al compararlos con las otras frecuencias. Por el contrario a mayores frecuencias se produjeron mayores porcentajes de bulbos de menor diámetro, lo que podría ser una ventaja si la demanda del mercado requiere de estos tamaños.
- Es factible aumentar el tamaño de bulbos por medio del riego para mercados específicos de exportación o para compañías de producción de comidas rápidas.

- Para fines de manejo del cultivo en un suelo franco arcilloso convendría realizar riego en frecuencias cada 2 días, lo que permitiría realizar otras labores en el cultivo.
- Para los suelos arcillosos las frecuencias se podrían aumentar a cada 2-3 días sin afectar el rendimiento.

Bibliografía

INTA (2004). El ambiente edáfico bajo fertiriego. Proyecto fertilizar. INTA Pergamino. Argentina. elsitioagricola.com

Ramos, G. (1999). Determinación de funciones de producción y comportamiento del cultivo de la cebolla bajo diferentes laminas de riego y dosis de fertilización fosforada en San Juan de Lagunillas, Mérida, Venezuela.

Doorembos, J., A.H. Fasson (1988). Efectos del agua sobre el crecimiento de los cultivos. Estudio FAO. Riego y Drenaje. Roma. Pág. 115-117.

Evaluación de productos químicos en el control de ácaros en berenjena china c.v. Taiwanesa.

Jaime Jiménez

Programa de Hortalizas

Resumen: Se evaluó cinco acaricidas: formametrina-amitraz (Mitac 20 EC), benzoato de amamectina (Proclaim 5 SG), clorfenapir (Sunfire 24 SC), abamectina (New Mectin 1.8 EC), tiametoxa-diafenthurion (Pegasus) y un tratamiento testigo sin aplicación. Los tratamientos que ejercieron un mejor control sobre los ácaros fueron los insecticidas-acaricidas abamectina (New Mectin 1.8 EC) y el tiametoxa-diafenthurion (Pegasus 50 SC). El tratamiento que controló por mayor tiempo los ácaros fue el benzoato de emamectina (Proclaim 5 SG), ya que se requirió un menor número de aplicaciones en el ciclo de prueba para mantener las poblaciones al nivel crítico establecido de dos ácaros por hoja en promedio. El control de los ácaros con el uso de abamectina (New Mectin 1.8 EC) produjo 53.5 t/ha de frutos de berenjena china con características comerciales para el mercado de exportación, siendo éste el rendimiento más alto. A su vez reportó los mayores ingresos económicos, los que ascendieron a Lps. 292,805.00 superando al testigo en Lps. 86,555.00.

Introducción: Desde la década de los noventa se ha cultivado los vegetales orientales en el valle de Comayagua, y entre éstos el de mayor área sembrada es la berenjena china (*Solanum melongena*), representando el 60 % del total cultivado. Según la Secretaría de Agricultura y Ganadería la siembra de vegetales orientales representa para el país un ingreso de divisas por el orden de 2 millones de dólares americanos al año producto de la exportación anual de cinco mil toneladas métricas. Esta actividad genera empleo directo e indirecto a por lo menos dos mil personas.

Una de las principales limitantes en la producción de berenjena, es el daño provocado por las plagas, como los ácaros cuyos daños disminuyen la calidad y apariencia de los frutos. Los adultos y ninfas chupan la savia de las células en el envés de las hojas o dentro de las yemas y brotes florales; su alimentación provoca un punteado blanco o amarillento en los pétalos y en la punta de los frutos; bronceado, moteado, distorsión y encrespamiento de las hojas; cuando el daño es severo puede causar la caída de las hojas, muerte de brotes y muerte de la planta.

Desde hace algunos años se han incrementado los problemas de ácaros en el valle de Comayagua, atacando diversos cultivos. De estos, berenjena, tomate y chile parecen ser los más afectados. A pesar de la importancia de estos cultivos, aún no se ha realizado una caracterización de los ácaros que los afectan. Una herramienta útil para el manejo de los problemas con ácaros es el monitoreo aunque presenta como dificultad el tiempo que toma para realizarlo, ya que en determinados momentos puede haber tantos ácaros en una hoja que su conteo puede llevar hasta una hora (Mollet et al 1984). Estudios realizados indican que hay una relación entre el número de ácaros por hoja y la proporción de hojas infestadas, lo que ha permitido el desarrollo de procedimientos prácticos de muestreo en algodón (Sabelis 1985), Manzana (Univ. New Hampshire 2003) y fresa (van de Vrie and Price 2003).

El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de varios productos químicos disponibles en el mercado en el control de ácaros, con la finalidad de establecer un programa de control sostenible, rentable y amigable con el ambiente.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el Centro Experimental y Demostrativo de Hortalizas (CEDEH), ubicado en el valle de Comayagua. El trasplante fue el 28 de febrero del 2004 y el final del ciclo del cultivo fue el 7 de julio del 2004. Durante este período las condiciones del clima fueron las siguientes:

<i>Mes</i>	T (°C)			H.R. (%)			PP (mm)
	Mínima	Máxima	Media	Mínima	Máxima	Media	
Febrero	16.31	30.54	23.42	34.79	95.86	65.33	2.70
Marzo	17.50	30.70	24.10	33.87	95.16	64.50	5.10
Abril	17.70	32.05	24.80	29.13	94.43	61.78	64.30
Mayo	19.59	31.45	25.50	41.42	97.84	69.63	110.30
Junio	18.87	31.45	25.16	39.93	97.76	68.84	75.10

Estas condiciones de clima fueron propicias para el desarrollo de problemas de plagas, principalmente de ácaros.

Los tratamientos en estudio fueron los siguientes:

No.	Tratamiento	Dosis/ha
T1	formametrina amitraz (Mitac 20 EC)	1.50 cc/litro
T2	benzoato de emamectina (Proclaim 5 SG)	0.50 g/litro
T3	clorfenapir (Sunfire 24 SC)	1.00 cc/litro
T4	abamectina (New Mectin 1.8 EC)	0.15 cc/litro
T5	tiamethazone-diafenthurion (Pegasus 50 SC)	1.00 cc/litro
T6	Testigo	Sin aplicaciones

El ensayo se estableció en el campo bajo un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las parcelas experimentales consistieron de cinco camas de 1.5 m de ancho y 10 m de largo con un área de 75 m². Como parcela útil se tomaron las tres camas centrales. El monitoreo se realizó dos veces por semana en 20 plantas seleccionadas al azar de las tres camas centrales de cada parcela.

Se sembró una hilera de plantas por cama separadas a 1 metro. La densidad poblacional fue de 6,667 plantas por hectárea.

Aplicación de los tratamientos:

Como criterio para la aplicación de los tratamientos se tomó un nivel crítico de 2 ácaros por hoja. Las aplicaciones de los tratamientos (acaricidas) se hicieron con bomba de mochila, entre siete y nueve de la mañana. Las aspersiones se dirigían con énfasis al envés de las hojas porque es allí donde generalmente se ubican los ácaros, principalmente los *Polyfagotarsonemus spp* conocidos como ácaros blancos y los *Tetranychus spp* o arañitas rojas.

La cosecha se inició el 5 de mayo del 2004 cuando las plantas tenían 68 días de haber sido trasplantadas. Se realizaron un total de 18 cortes de frutos. La última cosecha se realizó el 5 de julio del 2004. Las cosechas se hacían 2 veces por semana.

Fertilización:

Antes del trasplante se aplicó 110 kg/ha de 18-46-0, 65 kg/ha de urea, 167 kg/ha de 0-0-60 y 20 kg/ha de soil magnesio.

Durante 127 días de ciclo del cultivo se aplicó, a través del sistema de riego, los siguientes fertilizantes:

MAP	211.59 kg/ha
Nitrato de Potasio	417.22 kg/ha
Sulfato de Magnesio	88.90 kg/ha
Urea	266.21 kg/ha
Nitrato de Calcio	171.57 kg/ha

Control de plagas:

Para el control de plagas de insectos y ácaros en los bordos del experimento se aplicó Cloronicotinilo, triacloprid y B-cyflutrin (Monarca 11.25 SE) y Bifentrina (Talstar 10 EC) ya que en el ensayo en sí el control lo ejercían los tratamientos.

Para el manejo preventivo de la enfermedades se hicieron aplicaciones semanales de Mancozeb alternadas con aplicaciones de azufre (Dorado) y Captan.

Para el control de malezas se utilizó cobertura plástica sobre las camas de siembra, control mecánico mediante un surcador en los surcos y en momentos de mucha humedad y cuando el cultivo se hubo tutorado se usó los herbicidas Paracuat (Gramoxone 20 SL) y glufosinato de amonio (Basta 15 SL).

Se evaluó las siguientes variables:

- Número y peso de los rendimientos totales
- Número y peso de los rendimientos comerciales
- Numero y peso de los frutos que presentaron daños provocados por ácaros

Resultados y discusión

Los tratamientos con los mayores rendimientos totales de frutos de berenjena fueron aquellos en los que se aplicó clorfenapir en uno y thiametoxan en otro. El primero produjo 369,800 frutos por hectárea y el segundo 366,300 frutos, superando al testigo que produjo 319,900 frutos por hectárea. Cuando observamos el rendimiento comercial nos encontramos con que el tratamiento que reporta las mayores producciones es en el que aplicamos la abamectina. Cercano al rendimiento de 53.5 t/ha de la abamectina están los tratamientos con tiamethazone (Pegasus 50 SC), clorfenapir (Sunfire 24 SC) y benzoato de emamectina (Proclaim 5SG) con 50.4 t/ha, 49.9 t/ha y 47.7 t/ha , respectivamente. Entre los tratamientos con acaricidas el que menos superó al testigo fue el tratamiento con formametrina (Mitac 20 EC). El tratamiento testigo, en el cual no se contempló ningún tipo de aplicación produjo 37.5 t/ha de frutos con características comerciales de exportación (Cuadro 1). Es importante aclarar que debido a que el tratamiento testigo

sufrió infestaciones superior a 60 ácaros por hoja, fue necesario, en tres ocasiones, aplicar acaricidas para bajar esas poblaciones a niveles que no afectaran el comportamiento de las parcelas vecinas, ya que los ácaros se propagan fácilmente por efecto del viento.

A pesar de que el tratamiento con clorfenapir (Sunfire 24 SC), produjo el mayor número total de frutos por hectárea, 369,800 frutos, no fue el que produjo el mayor número de frutos comerciales debido a que fue uno de los que más daño reportó de frutos con daño por ácaros, 38,100 frutos por hectárea (Cuadro 1). Otro tratamiento que sufrió un alto número de frutos afectados por ácaros es el tratamiento con formametrina (Mitac 20 EC) el cual se acercó a la pérdida sufrida por daño de ácaros en el tratamiento testigo (gráfico o figura 1). Los tratamientos con menores pérdidas de frutos con daño de ácaros fueron tiamethazone-diafenthurion (Pegasus 50 SC) y abamectina (New Mectin 1.8 EC) los cuales reportaron 13,900 y 14,900 frutos por hectárea, respectivamente.

El control de ácaros con benzoato de emamectina (Proclaim 5 SG) ejerce un mayor tiempo de control de las poblaciones de la plaga ya que con relación a los otros acaricidas en estudio fue el que se aplicó en menor número de veces; se aplicó en cuatro ocasiones en 11 semanas de prueba. Los tratamientos con formametrina (Mitac 20 EC) y clorfenapir (Sunfire 24 SC) hubieron de aplicarse en siete ocasiones en el tiempo de prueba para poder mantener los niveles poblacionales de la plaga en un promedio de dos individuos por hoja. El tiamethazone-diafenthurion (Pegasus 50 SC) hubo que aplicarlo seis veces y la abamectina (New Mectin 1.8 EC) en cinco ocasiones (Cuadro 2).

El tratamiento que representó un mayor costo económico aplicarlo es el clorfenapir (Sunfire 24 EC) con Lps. 6,818.00 por hectárea seguido del benzoato de emamectina (Proclaim 5 SG) con Lps. 4,288.00 por hectárea. El de menor costo en su aplicación fue la abamectina (New Mectin 1.8 EC) en el que se invirtió Lps. 1,445.00 por hectárea (Cuadro 3).

Según el análisis parcial de costos el tratamiento que generó el mayor ingreso económico producto de su aplicación para el control de ácaros fue la abamectina (New Mectin 1.8 EC). Este tratamiento reportó un ingreso bruto después de restar el costo del tratamiento de Lps. 292,805.00 por hectárea producida, por lo que superó en Lps. 86,555.00 al tratamiento testigo el cual generó un ingreso bruto de Lps. 206,250.00 (Cuadro 4). Los ingresos en el tratamiento testigo se favorecieron por las tres aplicaciones de acaricidas que fue necesario realizar para evitar un mayor daño en las parcelas vecinas (Cuadro 2).

Conclusiones y recomendaciones

Los cinco acaricidas evaluados muestran eficiencia de control por lo que pueden ser utilizados en un programa de control de ácaros.

El mayor costo en la implementación de algunos tratamientos se compensa con la posibilidad que brindan de hacer un menor número de aplicaciones y sin afectar la rentabilidad de la operación.

Cuadro 1. Efecto de los tratamientos en los rendimientos totales y comerciales y en la cantidad de descarte por daño de ácaros en berenjena china, c.v. Taiwanesa. CEDEH, Comayagua. 2004.

Trat.	Rendimiento Total		Rendimiento Comercial		Daño por Ácaros	
	No. (miles/ha)	Peso (t/ha)	No. (miles/ha)	Peso (t/ha)	No. (miles/ha)	Peso (t/ha)
T4	366.3a	55.9a	351.4a	53.5a	14.9 d	2.3 d
T5	342.7ab	52.7ab	328.9ab	50.4ab	13.9 d	2.3 d
T3	369.8a	55.7a	331.7ab	49.9ab	38.1 bc	5.7 bc
T2	349.7ab	51.1abc	327.7ab	47.7abc	22.1 cd	3.4 cd
T1	342.3ab	50.7abc	296.4 b	43.9 bcd	45.9 bc	6.8ab
T6	319.9 bc	46.2 c	256.7 c	37.5 d	63.2a	8.7a
c.v.(%)	5.78	7.17	7.25	9.74	39.1	35.0

Cuadro 2. Semanas en las que se aplicó cada tratamiento por haber alcanzado el nivel crítico de dos ácaros por hoja.

Tratamiento	1 ^{ra.}	2 ^{da.}	3 ^{ra.}	4 ^{ta.}	5 ^{ta.}	6 ^{ta.}	7 ^{ma.}	8 ^{va.}	9 ^{na.}	10 ^{ma.}	11 ^{va.}	Total
T1 Mitac	✓		✓	✓	✓		✓		✓		✓	7
T2 Proclain	✓	✓		✓	✓							4
T3 Sunfire	✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓		7
T4 New Mectin	✓	✓		✓	✓			✓				5
T5 Pegasus	✓	✓		✓	✓	✓		✓				6
T6 Testigo		✓			✓				✓			3

Cuadro 3. Costo de aplicación (en Lempiras) por hectárea de los tratamientos acaricidas evaluados en el efecto en los rendimientos y calidad del cultivo de berenjena china. c.v. Taiwanesa. CEDEH, Comayagua, 2004.

No.	Tratamientos	Costo del producto/ Aplicación	Número de Aplicaciones	Costo Labor de Aplicación	Costo Total por Aplicación
T1	Mitac 20 EC (formametrina amitraz)	184.00	7	154.00	2,366.00
T2	Proclain 556	918.20	4	154.00	4,288.00
T3	Sunfire (clorfenapir 24%)	820.00	7	154.00	6,818.00
T4	New Mectin (abamectina)	135.00	5	154.00	1,445.00
T5	Pegasus 50 SC (tiomethazonet-diafenthurion)	502.00	6	154.00	3,936.00
T6	Testigo	0	0	0	0

Cuadro 4. Efecto económico sobre los ingresos producto de la aplicación de los acaricidas evaluados en el cultivo de berenjena china. c.v. Taiwanesa. CEDEH, Comayagua, 2004.

No.	Tratamientos	Rendimiento t/ha	Ingresos Brutos* (Lps.)	Costo del Tratamiento	Ingreso Bruto Después de Restar Costo del Tratamiento
T1	Mitac 20 EC (formamidina amitraz)	43.9	241,450.00	2,366.00	239,084.00
T2	Proclaim	47.7	262,350.00	4,288.80	258,061.00
T3	Sunfire (clorfenapir 24%)	49.9	274,450.00	6,818.00	267,632.00
T4	Vertimec (abamectina)	53.5	294,250.00	1,445.00	292,805.00
T5	Pegasus 50 SC (tiomethazone- diafenthurion)	50.4	277,200.00	3,936.00	273,264.00
T6	Testigo	37.5	206,250.00	0	206,250.00

*en base a un precio de venta de Lps. 5.50 por kilo de fruta.

Efecto del deshoje en el desarrollo y calidad de los frutos de berenjena china c.v. Taiwanesa.

Jaime Jiménez

Programa de Hortalizas

Resumen: Se evaluó el efecto de niveles de deshoje en los rendimientos exportables de berenjena china. El estudio se realizó en el CEDEH, Comayagua, de enero a junio del 2004. Se evaluó tres niveles de deshoje; el primer nivel consistió en podar las hojas bajas (maduras), en el segundo nivel se podó las hojas próximas a los frutos y en el tercer nivel se podó las hojas bajas y próximas a frutos y se completó hasta lograr un deshoje del 50% del follaje. En el tratamiento testigo no se hizo deshoje.

Los tratamientos con el primer, segundo y tercer nivel de deshoje produjeron 82,700; 89,800 y 70,900 frutos rayados por hectárea, respectivamente. Dichas cantidades, aunque altas, son menores que las cantidades de 97,400 frutos rayados por hectárea reportados en el tratamiento testigo. El tratamiento con el 50% de nivel deshoje produjo un rendimiento comercial que superó en 3.83 t/ha al tratamiento sin deshoje. A medida que se reduce el nivel de deshoje se producen mayores cantidades de frutos rayados producto del roce de los frutos con las hojas, por lo tanto para minimizar este daño, además de controlar el efecto del viento, se hace necesario realizar la práctica de deshoje, eliminando principalmente las hojas próximas a los frutos. Esta práctica es la que reporta los mayores ingresos económicos, ya que reduce el descarte de frutos por roce con hojas. La poda severa, aunque produce el menor número de frutos con daño por roces, afecta el comportamiento de las plantas provocando que produzcan menos.

Introducción: La rentabilidad en el cultivo de berenjena china no sólo depende del volumen total cosechado sino, más bien, en garantizar que la mayor parte de los frutos cosechados reúnan los requisitos de calidad necesaria para ser exportados, considerando que es un cultivo netamente de exportación.

Los frutos de berenjena pueden ser descartados por tan sólo una de las siguientes razones: frutos mal formados, color pálido, cortos, delgados, con daños por sol, insectos, enfermedades y por ácaros, pero una causa importante por la cual los productores están teniendo pérdidas, es el daño en los frutos provocados por roces de frutos con ramas y/o hojas, cuyo movimiento está determinado por el viento. Una práctica importante para minimizar el efecto del viento es el establecimiento de barreras, pero cabe mencionar que este efecto no se logra controlar por completo por lo que se hace necesario complementar con la poda de hojas para que aunque los frutos se muevan con el viento, no rocen con aquellas y no sufran daño.

A nivel de productores está completamente difundida la práctica de deshoje pero lo que no está muy claro es hasta qué nivel se debe deshojar la planta, de tal manera que se minimice el daño por roce en frutos, que facilite la penetración de plaguicidas y no afecte el nivel productivo de la planta.

El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto de niveles de deshoje en los rendimientos con calidad exportable de los frutos de berenjena china.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el Centro Experimental y Demostrativo de Hortalizas (CEDEH), ubicado en el valle de Comayagua. El trasplante fue el 31 de enero del 2004 y el final del ciclo del cultivo fue el 7 de julio del 2004. Durante este período las condiciones del clima fueron las siguientes:

<i>Mes</i>	T (°C)			H.R. (%)			PP (mm)
	Mínima	Máxima	Media	Mínima	Máxima	Media	
Febrero	16.31	30.54	23.42	34.79	95.86	65.33	2.70
Marzo	17.50	30.70	24.10	33.87	95.16	64.50	5.10
Abril	17.70	32.05	24.80	29.13	94.43	61.78	64.30
Mayo	19.59	31.45	25.50	41.42	97.84	69.63	110.30
Junio	18.87	31.45	25.16	39.93	97.76	68.84	75.10

Se evaluó los siguientes tratamientos:

- Poda de hojas bajas (maduras)
- Poda de hojas próximas a los frutos
- Poda de hojas bajas, próximas a frutos y completar hasta lograr un deshoje del 50% del follaje
- Testigo (sin deshoje)

El deshoje en base a los tratamientos se implementó a los 74 días después del trasplante, momento en que la plantación había nivelado su producción (uniformidad en la floración). Se realizaron en total trece deshojes los que se hacían una vez por semana. En todos los tratamientos se hizo la poda de formación de la planta, entre los 8 y 12 días después del trasplante y podas de mantenimiento hasta que se inició la producción. Esta práctica consiste básicamente en eliminar de la planta las hojas maduras y bajas. Los deshojes en base a los tratamientos se realizaron una vez por semana.

El ensayo se estableció en el campo bajo un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las parcelas consistieron de cinco camas de 1.5 m de ancho y 10 m de largo. Como parcela útil se tomaron las tres camas centrales. Se sembró una hilera de plantas por cama separadas a un metro. La densidad poblacional fue de 6,667 plantas por hectárea.

La cosecha se inició el 27 de abril del 2004 cuando las plantas tenían 86 días de haber sido trasplantadas. Se realizaron un total de 21 cortes de frutos. La última cosecha se realizó el 7 de julio del 2004. Las cosechas se hacían 2 veces por semana.

Se aplicó la siguiente cantidad de fertilizantes:

Días	Fase de Crecimiento	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	S
	Antes del trasplante	50	50	100			
0 - 30	Plantación y crecimiento	15	15	15		4	4
31 - 60	Formación y cuajado de fruto	20	15	15	7	4	4
61 - 90	Crecimiento del fruto-cosecha	30	10	20	7	4	4
91 - 120	Cosecha	20	10	30	12	2	2
121 - 150	Cosecha	15	10	20	12	2	2
T O T A L		150	110	200	38	16	16

La fertilización antes del trasplante (básica) se incorporó con el último pase de rastra y consistió en la aplicación de 110 kg/ha de 18-46-0, 65 kg de urea y 167 kg/ha de 0-0-60.

Las fertilizaciones restantes se realizaron por el sistema de riego, para lo que se utilizó las cantidades siguientes de fuentes solubles:

MAP	259.70 kg/ha
Nitrato de Potasio	501.27 kg/ha
Sulfato de Magnesio	117.60 kg/ha
Urea	355.18 kg/ha
Nitrato de Calcio	171.57 kg/ha

Se utilizó el sistema de riego por goteo. La cinta de riego utilizada tenía los goteros espaciados a 30 cm con una descarga de 1.1 l/hora. Para determinar la cantidad de agua a aplicar y la frecuencia de los riegos, se utilizaron sensores enterrados a 25 y 50 cm de profundidad, complementado con la lectura en las pilas de evaporación y la observación de la humedad en el campo. La lectura de los sensores de humedad se tomó a diario entre las 7:00-7:30 a.m. En general los riegos se hicieron cada 2 días y se aplicó durante el ciclo del cultivo un total de 202 horas de riego.

Para el control de plagas se aplicó los siguientes productos en rotación:

- oxamilo (Vydate)
- imidacloprid (Confidor)
- thiocyclan hidrogenoxalato (Evisect)
- bifentrina (Talstar)
- formametrina-amitraz (Mitac)
- diafentiuron (Pegasus)
- Tiametoxan (Actara)
- Cloronicotinilo, triacloprid y B-cyflutrin (Monarca)
- azufre (Elosal)
- abamectina (Vertimec)

El control de malezas se realizó mediante la utilización de cobertura plástica en la cama de siembra y en los surcos con aplicaciones de Gramoxone (paraquat). En los

primeros días de edad del cultivo la maleza de los surcos se controló mecánicamente con el uso de un surcador.

Para el control de enfermedades se hicieron aplicaciones en forma preventiva de fungicidas como captan (Captan), Mancozeb (Dithane y Mancozeb) y azufre (Dorado). Dependiendo de las condiciones de humedad las aplicaciones se hicieron a intervalos de 8 ó 15 días.

Las variables evaluadas fueron:

- Producción total y comercial (número y peso de frutos)
- Total de descarte (número y peso de frutos)
- Descarte en número y peso de frutos por color pálido, rayados por roce, y frutos con manchas provocadas por sobre-exposición al sol.

Resultados y discusión

En general los rendimientos totales y comerciales fueron altos, por lo que no se detectan diferencias estadísticas significativas en estas dos variables. El tratamiento con poda de las hojas bajas produjo 10.7 t/ha, el tratamiento con poda de las hojas próximas a los frutos 10.9 t/ha y el tratamiento con poda del 50% del follaje produjo 12.03 t/ha, siendo éste último el tratamiento con mayor rendimiento (Cuadro 1). El tratamiento con el menor número de frutos comerciales es aquel en el que se realizó una mayor poda de hojas y los tratamientos que reportan el mayor número de frutos comerciales son aquellos en que se implementa alguna práctica de deshoje (Figura 1).

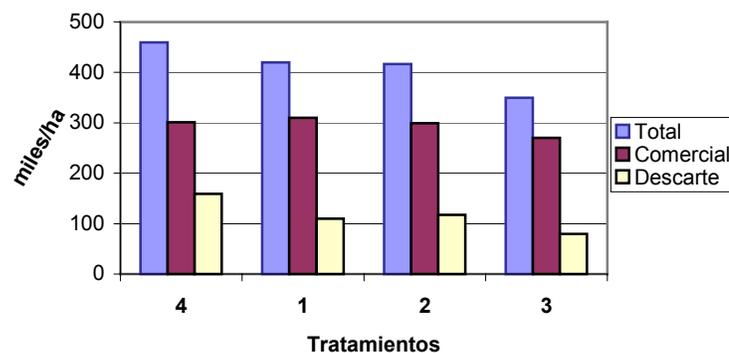


Figura 1. Rendimientos totales, comerciales y descarte en t/ha de frutos de berenjena china según los tratamientos. T1= poda de hojas bajas, T2= poda de hojas próximas a los frutos, T3= poda de hojas bajas, próximas a los frutos y completar hasta podar el 50% del área foliar y T4= sin deshoje.

Debido a que la plantación no se deshojó uniformemente, aquellos tratamientos en donde hubo poco y nada de deshoje provocaron dificultad para el control de ácaros ya que se dificulta la penetración de las aspersiones y también el daño directo de rayado en los frutos provocado por el roce con hojas es mayor. En relación al rayado de frutos, los tratamientos que fueron menos afectados por esta causa fueron aquellos en que en alguna medida se practicó el deshoje, así, los tratamientos con los dos niveles menores de

deshoje produjeron frutos descartados por rayado de 12.5 t/ha, mientras que el tratamiento en el cual se efectuó un mayor nivel de deshoje, es decir, aquel en el que se podó el 50% del follaje, reportó un descarte por rayado de 9.9 t/ha, 2.6 t/ha menos que los anteriores y superó al testigo con una diferencia de 3.4 t/ha. . El tratamiento testigo en el cual no se implementó ningún tipo de poda, más que la de formación al inicio del cultivo, se vio afectado en 13.3 t/ha de frutos rayados.

El tratamiento con un mayor costo por su implementación fue el de un deshoje del 50% del área foliar, y tuvo un costo de Lps. 15,515.50 por hectárea (Cuadro 3). Este tratamiento reportó ingresos menores incluso que el tratamiento testigo en el cual no se implementó ninguna práctica de deshoje, por lo tanto no hubo ningún gasto de deshoje. El tratamiento que tiene un mayor ingreso es aquel en que se realiza deshoje a nivel de frutos y reporta Lps. 240,817.75 de ingresos, superando al tratamiento testigo en Lps. 19,567.75 (Cuadro 4).

Conclusiones y recomendaciones

Para reducir las cantidades de descarte de frutos pálidos y dañados por roce es necesario realizar podas de hojas, principalmente aquellas que están próximas a los frutos. Esta práctica es la que reporta los mayores ingresos económicos, ya que reduce el descarte de frutos por roce con hojas.

El realizar podas severas de hojas, como podar en un 50 % el área foliar, afecta la producción en las plantas de berenjena china.

Cuadro 1. Producción total y comercial de número y peso de frutos de berenjena china c.v. Taiwanesa según los tratamientos de deshoje. CEDEH, Comayagua, Honduras. 2004.

Tratamiento	Rendimiento Total		Rendimiento Comercial	
	No. de frutos (miles/ha)	Peso (t/ha)	No. de frutos (miles/ha)	Peso (t/ha)
Testigo (sin deshoje)	459.9a	63.2a	301.1a	40.3a
Poda de hojas bajas (maduras)	419.8a	60.8a	309.8a	43.7a
Poda de hojas próximas a los frutos	416.9a	62.9a	299.1a	45.8a
Poda de hojas bajas, próximas a frutos y completar hasta lograr un deshoje del 50% del follaje	349.6 b	47.4 b	270.0a	36.0a
c.v.(%)	9.5	12.9	12.8	13.9

Cuadro 2. Número y peso de frutos de descarte (frutos deformes, rayados, dañados por ácaros, quemados, picados y pálidos), según los tratamientos de un fruto (T1), dos frutos(T2) y tres frutos(T3) por racimo floral. CEDEH, Comayagua, Honduras. 2004.

Tratamiento	Frutos Quemados		Frutos Pálidos		Frutos Rayados	
	No. Frutos (miles/ha)	Peso (t/ha)	No. Frutos (miles/ha)	Peso (t/ha)	No. Frutos (miles/ha)	Peso (t/ha)
Testigo (sin deshoje)	0.38a	0.09a	61.00a	9.40a	97.4a	13.3a
Poda de hojas bajas, próximas a frutos y completar hasta lograr un deshoje del 50% del follaje	0.10a	0.05a	8.60 c	1.40 c	70.9a	9.9a
Poda de hojas bajas (maduras)	1.30a	0.30a	26.00 b	4.40 b	82.7a	12.5a
Poda de hojas próximas a los frutos	0.16a	0.07a	27.80 b	4.50 b	89.8a	12.5a
c.v.(%)	131.0	77.3	31.9	30.5	18.4	16.9

Cuadro 3. Costo de implementación (en Lempiras) de la labor de deshoje por hectárea según los tratamientos. CEDEH, Comayagua.

Tratamientos	# de Trabajadores por Poda	Número de Podas	Costo Total por las Podas
Poda de hojas bajas	7	13	7,757.75
Poda de hojas próximas a frutos	10	13	11,082.25
Poda del 50 % del área foliar	14	13	15,515.50
Testigo	0	0	0

*Costo de la mano de obra por día L. 85.25

Cuadro 4. Efecto económico (Lps.) sobre los ingresos producto de la implementación de los diferentes niveles de deshoje. CEDEH, Comayagua.

Tratamientos	Rendimiento t/ha	Ingresos Brutos* Lps.	Costo del Tratamiento	Ingreso Bruto Después de Restar Costo del Tratamiento
Poda de hojas bajas	43.7	240,350.00	7,757.75	232,592.25
Poda de hojas próximas a frutos	45.8	251,900.00	11,082.25	240,817.75
Poda del 50 % del área foliar	36.0	198,000.00	15,515.50	182,484.50
Testigo	40.3	221,650.00	0	221,250.00

*en base a un precio de venta de L. 5.50 por kilo de berenjena.

Bibliografía:

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

Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, (FHIA). 2002. Curso: Producción de vegetales orientales en el valle de Comayagua, Comayagua, Honduras, C. A.

Evaluación de programas de fertilización foliar en los rendimientos y calidad en el cultivo de chile dulce c.v. Camelot.

Jaime Jiménez

Programa de Hortalizas

Resumen: Se evaluaron cuatro paquetes de fertilización foliar en el cultivo de chile dulce, cultivar Camelot, de las Compañías GBM, COSMOCEL, SAMPOLK Y BELLROD, además, se incluyó la evaluación de la aplicación sólo de Vitel de SAMPOLK. **H** No hubo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en los rendimientos totales y comerciales. Sin embargo, los tratamientos con el paquete foliar de SAMPOLK y con Vitel superan al rendimiento testigo (sin aplicaciones). Los tratamientos con SAMPOLK y Vitel produjeron 30.4 y 29.5 t/ha, respectivamente; mientras que el tratamiento testigo produjo 26.7 t/ha. Los rendimientos comerciales de los tratamientos con GBM y SEAGRO (27.9 y 27.6 t/ha, respectivamente) superan ligeramente al tratamiento testigo. El análisis parcial de costos establece que el tratamiento con el paquete foliar de SAMPOLK y con Vitel son los que reportan los mayores ingresos económicos producto de su implementación. El primero supera en Lps. 30,374.79 a los ingresos reportados por el tratamiento testigo y el segundo en Lps. 25,759.65

Introducción: Con el propósito de obtener mayores y mejores cosechas los productores hacen uso de aplicaciones suplementarias de macro y micro-elementos, así como también de aplicaciones de reguladores de crecimiento vía foliar o en drensh en la base de las plántulas recién trasplantadas. La oferta de estos productos en el mercado es amplia de parte de diferentes compañías que le plantean a los productores propuestas de solución a las carencias de nutrientes en sus suelos y, por ende, en sus cultivos. En la oferta de paquetes de fertilización foliar se encuentra diferencias en costos debidas al costo mismo de los productos, al número, dosis y tipo de aplicación que se recomienda en cada uno de ellos. Además, existen diferencias en relación a su contenido nutricional. En general, todos incluyen ácidos húmicos, y fúlvicos, macro y microelementos, elementos secundarios, polisacáridos, estimulantes y reguladores de crecimiento.

En un estudio de evaluación de productos foliares aplicados en el cultivo de chile dulce, realizado en el Centro Experimental y Demostrativo de Hortalizas de la FHIA en Comayagua, dichos productos no mejoraron sustancialmente la cantidad y la calidad de la cosecha (Informe Técnico del Programa de Hortalizas, FHIA, 2003).

En vista de que estos paquetes de fertilización suplementaria muestran similitudes en cuanto al tipo de aporte nutricional, se hace necesario evaluar la relación costo beneficio resultante de la implementación de cada uno de ellos en el manejo agronómico del cultivo de chile dulce.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de programas o paquetes foliares en los rendimientos y calidad del cultivo de chile dulce. Además, evaluar la relación costo/beneficio de cada uno de ellos para orientar a los productores en su toma de decisiones. También se intenta validar la ventaja que representa la utilización de estos compuestos foliares.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el Centro Experimental y Demostrativo de Hortalizas (CEDEH), ubicado en el valle de Comayagua. Se utilizó un diseño de bloques completo al azar con cuatro repeticiones. La parcela experimental estuvo compuesta por cuatro camas de siembra de 10 m de largo y 1.5 m de ancho. Se sembraron dos hileras de plantas por cama, con una distancia entre plantas de 30 cm y 30 cm entre hileras, lo que resulta en una densidad poblacional de 44,447 plantas por hectárea. Las plántulas se produjeron en casa de mallas en donde crecieron por 33 días. El trasplante se realizó el 17 de octubre del 2003 y la cosecha se inició el 18 de diciembre y la última cosecha se hizo el 4 de febrero. Se cosechó una vez por semana y se hicieron siete cortes.

Las condiciones del clima imperantes durante la realización del estudio fueron las siguientes:

Mes	T (°C)			H.R. (%)			PP (mm)
	Mínima	Máxima	Media	Mínima	Máxima	Media	
Octubre	17.96	27.28	22.62	44.71	93.11	68.91	149
Noviembre	17.78	26.50	22.14	54.57	85.35	69.96	68.20
Diciembre	17.78	22.07	18.42	54.42	86.67	70.54	3
Enero	15.71	29.03	22.37	40.87	98.16	69.52	6.50
Febrero	16.31	30.54	23.42	34.79	95.86	65.33	2.70

Los tratamientos consistieron en la aplicación de paquetes foliares de las siguientes casas distribuidoras:

Tratamientos*	Distribuidor
T1	GBM (CADELGA)
T2	COSMOCEL (SEAGRO)
T3	COSMOCEL (SEAGRO)
T4	BELLROD
T5	VITEL (producto de SAMPOLK)
T6	Testigo (sin aplicaciones)

*La descripción de cada tratamiento se encuentra en el anexo 1.

En total de nutrientes aplicados al suelo (por ha) durante 109 días del ciclo del cultivo fue el siguiente: 229 kg de N, 138 kg de P₂O₅, 238 kg de K₂O, 17 kg de Ca, 13 kg de Mg y 58 kg de S.

Dicha cantidad de nutrientes se aplicó por el sistema de riego por goteo (fertiriego) y se utilizó las siguientes fuentes solubles:

Elemento	Fuente	Contenido
N	Urea	N = 46%
P ₂ O ₅	MAP (fosfato monoamónico)	N = 12%, P ₂ O ₅ = 60%
K ₂ O	Nitrato de potasio	N = 13%, K ₂ O = 44%, Ca = 0.6%, Mg = 0.4%, S = 0.2%.
Ca	Nitrato de calcio	N = 15.5%, Ca = 19%
Mg y S	Sulfato de Mg	Mg = 16%, S = 13%

Se utilizó el sistema de riego por goteo con cinta de riego cuyos goteros están espaciados a 30 cm con una descarga de 1.1 litros/hora. Para determinar el momento y la cantidad de agua a aplicar, se utilizaron sensores enterrados a 25 y 50 cm. de profundidad, complementado con la lectura en las pilas de evaporación y la observación de la humedad en el campo. La lectura de los sensores de humedad se tomó a diario entre las 7:00-7:30 a.m. En general los riegos se hicieron cada 2 días y se aplicó durante el ciclo del cultivo un total de 123 horas con 20 minutos de riego.

Para el control de insectos se aplicó los siguientes productos:

Número de Aplicaciones	Insecticida	Dosis/ha
1	tiametoxan (Actara 25 WP)	300 g
2	<i>Bacillus thuringiensis</i> (Dipel wg)	600 g
1	Spinosad (Spintor 12 SC)	400 cc
1	Phoxim (Volatón)	8 kg
1	Metomilo (Lannate)	500 g
1	Dimetoato (Perfektion)	450 cc
2	Abamectina (New Mectin)	600 g
2	thiocyclan hidrogenoxalato (Evisect)	800 cc
2	Cloronicotinilo, Triacloprid,	336 cc
2	(Monarca)Y B-cyflutrin	800 cc
	Endosulfan (Thiodan)	

El control de malezas se realizó mediante la utilización de cobertura plástica en la cama de siembra y en los surcos con aplicaciones de paraquat (Gramoxone) y una de fluazifop (Fusilade). En los primeros días de edad del cultivo la maleza de los surcos se controló mecánicamente con el uso de un surcador. Además se hizo una limpieza manual en la base de las plantas.

El manejo de las enfermedades se realizó preventivamente con aplicaciones protectantes de mancozeb, estas aplicaciones se hicieron a intervalos de ocho o quince días, según las condiciones de humedad en el medio. Se alternó con aplicaciones de azufre (Dorado) y clorotalonilo (Bravo) y por el ataque de bacterias se hicieron tres aplicaciones de estreptomycin y oxitetraciclina (Agrimicin) con lo que se logró controlar la presencia de *Xanthomonas sp.*

Resultados y discusión

No se detectaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos y, en general, los rendimientos comerciales en todos los tratamientos, incluyendo al testigo (sin ningún tipo de fertilización foliar suplementaria), alcanzaron niveles comerciales aceptables. Dichos rendimientos giran alrededor de los alcanzados en siembras anteriores de 28.4 t/ha (Fúnez, M.R., 2000). Los tratamientos foliares con el paquete de SAMPOLK y con aplicaciones de sólo Vitel, superaron dicho rendimiento, alcanzando producciones de 30.4 y 29.5 t/ha, respectivamente y al testigo que reportó un rendimiento de 26.7 t/ha. Los tratamientos con los paquetes foliares de GBM y SEAGRO produjeron 27.9 y 27.6 t/ha, respectivamente, superando ligeramente al testigo (cuadro 1). El único tratamiento que produjo un rendimiento ligeramente por debajo del tratamiento testigo fue el tratamiento con el paquete foliar de BELLROD, cuyo rendimiento fue de 26.5 t/ha. (Cuadro 1).

En relación al daño provocado por enfermedades (pudriciones de frutos) y a los daños provocados por larvas de Lepidópteros (gusanos), no mostraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, por lo que su efecto en los rendimientos comerciales fue similar para todos los tratamientos (cuadro 2).

El análisis parcial de costos establece que los tratamientos que generan los mayores ingresos producto de su implementación son los tratamientos con el paquete foliar de SAMPOLK y con Vitel. El tratamiento con SAMPOLK supera en Lps. 4,615.14 al tratamiento con Vitel y ambos superaron al tratamiento testigo en Lps. 30,374.79 y Lps. 25,759.65, respectivamente (cuadro 4). Aunque el paquete de SEAGRO es el que representa un menor costo en su implementación, junto con Vitel (cuadro 3), apenas supera en Lps. 5,276.76 al tratamiento testigo, en cambio Vitel superó en Lps. 25,759.65 al testigo (Cuadro 4).

Conclusiones y recomendaciones

Si bien es cierto, el análisis estadístico no detecta diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, se observa que el uso de suplantación de fertilizantes foliares utilizando el paquete foliar recomendado por SAMPOLK y la aplicación de sólo Vitel mejora los ingresos económicos en 10.2 % y 8.8 %, respectivamente, por lo que se recomienda el uso de dichos productos para mejorar los rendimientos comerciales en el cultivo de chile dulce.

Cuadro 1. Efecto de la aplicación de los tratamientos foliares en los rendimientos totales y comerciales del cultivo del chile dulce, cultivar Camelot. CEDEH, Comayagua. 2004.

Tratamientos	Rendimiento Total		Rendimiento Comercial	
	No. Frutos (miles/ha)	Peso (t/ha)	No. Frutos (miles/ha)	Peso (t/ha)
T3 = Sampolk	227.4a	36.7a	174.4 ^a	30.4a
T5 = Vitel	218.4a	34.4a	179.7 ^a	29.5a
T1 = GBM	207.7a	33.4a	172.7a	27.9a
T6 = Testigo	207.4a	30.8a	172.6a	26.7a
T2 = SEAGRO	199.2a	32.7a	166.7a	27.6a
T4 = BELLROD	195.8a	30.7a	164.0a	26.5a
c.v.(%)	11.3	13.3	12.6	12.3

Cuadro 2. Efecto de la aplicación de los tratamientos foliares en el descarte de frutos podridos, quemados por el sol y dañados por gusanos en el cultivo del chile dulce, cultivar Camelot. CEDEH, Comayagua. 2004.

Trat.	Frutos Podridos		Frutos Saño por Sol		Frutos Dañopor Gusano	
	No. Frutos (miles/ha)	Peso (t/ha)	No. Frutos (miles/ha)	Peso (t/ha)	No. Frutos (miles/ha)	Peso (t/ha)
T1	5.6a	0.65a	19.3a	2.5ab	10.3ab	0.65a
T2	3.8a	0.55a	22.8a	2.6ab	5.8 b	0.55a
T3	6.6a	0.89a	25.8a	3.6a	11.9a	0.89a
T4	5.3a	0.52a	20.6a	2.6 b	6.0 b	0.52a
T5	5.8a	0.67a	22.0a	2.5 b	11.0a	0.67a
T6	4.6a	0.56a	22.1a	2.5ab	8.2ab	0.56a
c.v.(%)	66.4	66.4	18.2	23.6	32.6	67.5

Cuadro 3. Costo de aplicación (en Lempiras) por hectárea de los tratamientos con foliares evaluados en el efecto en los rendimientos y calidad del chile dulce, cultivar Camelot. CEDEH, Comayagua, 2004.

Tratamientos	Costo del Producto/ Ciclo	Número de Aplicaciones	Costo Labor de Aplicación	Costo Total por Aplicación
T1 GBM	4,189.41	13	2,002.00	6,191.41
T2 SEAGRO	2,954.00	5	770.00	3,724.00
T3 SAMPOLK	5,239.21	9	1,386.00	6,625.21
T4 BELLROD	4,407.40	9	1,386.00	5,793.40
T5 Vitel	700.35	10	1,540.00	2,240.35
T6 Testigo	0	0	0	0

*Las dosis y programas de aplicación de los productos de cada casa distribuidora se encuentra descrita en el anexo 1.

Cuadro 4. Efecto económico sobre los ingresos producto de la aplicación de los tratamientos foliares en el cultivo del chile dulce, c.v. Camelot. CEDEH, Comayagua, 2004.

Tratamientos	Rendimiento t/ha	Ingresos Brutos* (Lps.)	Costo del Tratamiento (Lps.)	Ingreso Bruto Después de Restar Costo del Tratamiento
T1 GBM	27.9	279,000.00	6,191.41	272,808.59
T2 SEAGRO	27.6	276,000.00	3,724.00	272,276.76
T3 SAMPOLK	30.4	304,000.00	6,625.21	297,374.79
T4 BELLROD	26.5	265,000.00	5,793.40	259,206.60
T5 Vitel	29.5	295,000.00	2,240.35	292,759.65
T6 Testigo	26.7	267,000.00	0	267,000.00

*En base a un precio de venta de L. 10.00 por kilo de chile dulce.

Anexo 1. Productos, momento y forma de aplicación y dosis de cada uno de los paquetes foliares en estudio en el cultivo de chile dulce.

T1 = G.B.M (CADELGA)

Epoca de Aplicación	Producto	Dosis/Barril	Forma de aplicación
Al momento del trasplante.	Raizal 400 +K-Tionic	1 kg+0.5 litro/barril de 200 litros.	Drench 25 cc por planta.
7 días después del trasplante.	Raizal 400 +K-Tionic	1 kg+0.5 litro/barril de 200 litros.	Foliar.
14 y 21 días después del trasplante.	Foltrón Plus+poliquel Multi	0.5 litro+0.5 litro/ barril de 200 litros.	Foliar.
28 días después del trasplante.	Biozyme TF+Poliquel Calcio	250 cc+1 litro/barril de 200 litros.	Foliar.
35 días después del trasplante.	Foltrón Plus+poliquel Multi	0.5 litros+0.5 litros /barril.	Foliar.
42 días después del trasplante.	Biozyme TF+Poliquel Calcio	250 cc+1 litro/barril de 200 litros.	Foliar.
49 días después del trasplante.	Foltrón Plus+poliquel Multi	0.5litro+0.5 litro/barril	Foliar.
56 días después del trasplante.	Biozyme TF +K-Fól	250 cc + 1 kg/barril de 200 litros.	Foliar.
63 días después del trasplante.	Foltrón Plus+poliquel Multi	0.5 litro+0.5 litro/ barril.	Foliar.
70 días después del trasplante.	Biozyme TF+K-Fól	250 cc + 1 kg/barril de 200 litros.	Foliar.
77 días después del trasplante.	Foltrón Plus+poliquel Multi	0.5 litro+0.5 litro/ barril.	Foliar.
84 días después del trasplante.	Biozyme TF+Poliquel Calcio	250 cc+1 litro/barril de 200 litros	Foliar.

T2 = SERVICIOS AGROPECUARIOS, S.A. (SEAGRO)

Epoca	Producto	Dosis
15 días de trasplantado.	P.H. Plus	20 cc bomba
	Inex A	20 cc bomba
	Humifert	4 copa/bomba
	Fosfacel	4 copa/bomba
30-45-60 días de trasplantado.	p.H. Plus	20 cc bomba
	Inex A	20 cc bomba
	Humifert	4 copas/bomba
	Agro K	4 copas/bomba
	Maxigrow	2 copas/bomba
	Fertigro CA	2 copas/bomba
75 días de nacida.	p.H Plus	20 cc bomba
	Inex A	20 cc bomba
	Humifert	4 copas/bomba
	Agro K	4 copas/bomba

T3 = SAMPOLK (Dosis/ha)

Epoca de aplicación	Producto	Dosis/ha	Forma de Aplicación
Segunda semana después del trasplante.	Mic 6	0.33 litros	Base del tallo
	Mega Fosfot 0-10-10	3.3 litros	Drench
	Humek líquido	2.67 litros	Foliar
Tercera semana después del trasplante.	Mega Fosfot	3.3 litros	Drench
	Mega Calcio	1.3 litros	Mega Calcio, Togo y Vitafol 7-7-7 en una sola mezcla vía foliar
	Togo	1.3 litros	
	Vitafol 7-7-7	2.67 litros	
Cuarta semana después del trasplante.	Mega Calcio	1.3 litros	Mezclar y aplicar vía foliar.
	Vitel	0.83 kg	
	Togo	1.3 litros	
	Vitafol 7-7-7	2.67 litros	
Quinta semana después del trasplante.	Mega Calcio	1.3 litros	Mezclar y aplicar vía foliar.
	Vitel	0.83 kg	
	Mega zinc	1.67 litros	
	Togo	1.0 litro	
Sexta semana después del trasplante.	Mega Calcio	1.3 litros	Mezclar y aplicar vía foliar.
	Vitel	0.83 kg	
	Mega zinc	1.67 litros	
	Togo	1.0 litro	
	Mega Potasio	1.67 litros	
Séptima semana después del trasplante.	Mega Calcio	1.3 litros	Mezclar y aplicar vía foliar.
	Vitel	0.83 kg	
	Togo	1.0 litro	
	Mega Potasio	1.67 litros	
Octava semana después del trasplante.	Mega Calcio	1.3 litros	Mezclar y aplicar vía foliar.
	Togo	1.0 litro	
	Vitel	0.83 kg	
	Mega Potasio	1.67 litros	
Novena semana después del trasplante.	Mega Calcio	1.3 litros	Mezclar y aplicar vía foliar.
	Mega Potasio	1.67 litros	
	Vitel	0.83 kg	
Décima semana después del trasplante.	Mega Calcio	1.3 litros	Mezclar y aplicar vía foliar.
Mega Potasio	1.67 litros		

T4 = PLAN DE FERTILIZACION DE BELLROD

Epoca de Aplicación	Producto	Dosis/ha	Forma de Aplicación
Segunda semana después del trasplante.	Tacre phos-k-b	1.67 litros	Drench
	Tacrehumic	2.67 litros	Tacre humic y Carbox Vía sistema de riego, una sola aplicación.
	Carbox	1.0 litro	
Tercera semana después del trasplante.	Phos-k-b	3.33 litros	Drench
	Tacremento	0.83 kg	Tacre cab y Tacre 10-11-7 en una sola mezcla vía foliar.
	Tacre cab	1.0 litro	
	Carbox	1.0 litro	
Tacre 10-11-7	1.33 litros		
Cuarta semana después del trasplante.	Tacre cab	1.0 litro	Tacre cab y Tacre 10-11-7 vía foliar.
	Tacremento	0.83 kg	
	Carbox	1.0 litro	Carbox y Tacremento vía sistema de riego.
	Tacre 10-11-7	1.33 litros	
Quinta semana después del trasplante.	Tacre cab	1.0 litro	Tacre cab, Tacre MAG y Tacre 10-11-7 vía foliar.
	Tacremento	0.83 kg	
	Tacre MAG	1.67 litro	
	Carbox	1.0 litro	
	Tacre 10-11-7	1.0 litro	
Sexta semana después del trasplante.	Tacre cab	1.0 litro	Tacre cab, Tacre MAG, Tacre hi-k y Tacre 10-11-7 vía foliar.
	Tacremento	0.83 kg	
	Tacre MAG	1.67 litro	
	Carbox	1.0 litro	
	Tacre hi-k	1.0 litro	
	Tacre 10-11-7	1.0 litro	
Séptima semana después del trasplante.	Tacre cab	1.0 litro	Tacre cab, Tacre MAG, Tacre hi-k vía foliar.
	Tacremento	0.83 kg	
	Carbox	1.0 litro	
	Tacre hi-k	1.0 litro	
	Tacre MAG	1.0 litro	
Octava semana después del trasplante.	Tacre cab	1.0 litro	Todos vía foliar.
	Carbox	1.0 litro	
	Tacre hi-k	1.0 litro	
	Tacre MAG	1.0 litro	
Novena semana después del trasplante.	Tacre cab	1.0 litro	Todos vía foliar.
	Carbox	1.0 litro	
	Tacre hi-k	1.0 litro	
	Tacre MAG	1.0 litro	
Décima semana después del trasplante.	Tacre cab	1.0 litro	Todos vía foliar.
	Carbox	1.0 litro	
	Tacre hi-k	1.0 litro	
	Tacre MAG	1.0 litro	

T5 = Vitel

Momento de aplicaciones: desde la segunda semana después del trasplante.

Número de aplicaciones semanales: 1

Vía de aplicación: foliar y/o sistema de riego.

Número de aplicaciones: 10

Dosis por cada aplicación foliar (20 g/10-15 litros de agua) sistema de riego 0.1 g/litro de agua.

Cantidad total de producto a utilizar: 6.67 kg/ha.

T6 = Testigo, sin aplicación de foliares.

Efecto de la cubierta flotante Agryl en la incidencia de virosis y en los rendimientos de tomate Pick Ripe 748.

Jaime I. Jiménez.

Programa de Hortalizas

Resumen: El efecto de la cubierta flotante Agryl sobre el daño causado por virosis y los rendimientos del tomate cultivar Pick Ripe 748 fue investigado. Los tratamientos consistieron en la instalación de la cubierta Agryl el mismo día del trasplante y hasta los 24 y 40 días después del trasplante, cuando se removieron. La incidencia de virosis en las plantas del ensayo fue prácticamente nula y no hubo ninguna diferencia entre los tratamientos con Agryl y el testigo (sin cubierta) en cuanto a las variables evaluadas: rendimiento total y comercial, descarte de frutos por daño de virosis, *Spodoptera* spp, pudrición, deformidad, rajadura y sol. Se recomienda repetir esta prueba bajo condiciones de mayor incidencia de virosis.

Introducción: La presencia de geminivirus y la mosca blanca *Bemisia tabaci* en una región representa un alto riesgo para los productores de tomate y chile.

El uso de insecticidas químicos ayudan a contrarrestar este problema pero el control del vector no es completo y es ineficiente con altas poblaciones del insecto. Además la presencia de poblaciones que han adquirido resistencia a los químicos comúnmente utilizados justifica la búsqueda de medidas alternas de control. El uso de cubiertas flotantes es una práctica muy difundida en países de latitudes mayores con el doble propósito de proteger contra el clima frío y contra las plagas e infestaciones de virosis (1,2). El uso de esas telas flotantes ya es una práctica común para la protección contra geminivirus en melón, tomate y chile, con muy buenos resultados.

El objetivo de este ensayo es evaluar la eficacia de la tela flotante Agryl en reducir la incidencia de virosis transmitida por la mosca blanca y otros vectores, en períodos de cobertura de 24 y 40 días después del trasplante. Asimismo evaluar los efectos sobre el crecimiento de las plantas y los rendimientos.

Materiales y métodos

El ensayo se estableció en el Centro Experimental y Demostrativo de Hortalizas (CEDEH) ubicado en el valle de Comayagua. El trasplante se realizó el 28 de noviembre del 2003, con plántulas de tomate cultivar Pick Ripe 748 producidas en el invernadero de 21 días de edad. Previo al trasplante las plantas fueron tratadas con Actara (*thiametoxan*). Los tratamientos consistieron en el establecimiento de coberturas selladas completamente con Agryl el día del trasplante, las que se dejaron hasta los 24 y 40 días, cuando se removieron completamente. El tratamiento testigo se dejó como se acostumbra normalmente sin cobertura. La estructura o cubierta se construyó en forma de V invertida con estacas y alambre con 1 m. de máxima altura.

El experimento fue establecido bajo un diseño de bloques completos al azar con ocho repeticiones. El tamaño de la parcela fue de 30 m² o sea dos camas de 10 x 1.5 m. El sistema de cultivo fue de siembra en hilera sencilla con plantas separadas a 35 cm en el surco y camas de 1.5 m de ancho acolchados con plásticos negro-plata. El tutorado consistió en estacas de 2.2 m colocadas cada 1.5 en la línea de siembra, con líneas

horizontales de cabuya separadas cada 25 cm. Se utilizó riego por goteo con cinta Eurodrip con emisores espaciados cada 30 cm., con flujos de 4 litros/metro/hora.

La fertilización consistió en la aplicación de 229-193-375-40-20-20 Kg /ha de N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO y S aplicados de la siguiente manera:

Mes	Fase de Crecimiento	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	S
1	Antes de la siembra	54	152	140	---	---	---
1	Plantación y crecimiento	15	15	15	10	4	4
2	Formación y cuajado de fruto	20	10	30	10	4	4
3	Crecimiento del frutos	38	10	40	10	4	4
4	Producción	50	10	75	10	4	4
5	Producción	52	10	75			
T O T A L		229	193	375	40	20	20

1. Esta fertilización fue completada con tres aplicaciones foliares de calcio-boro y Mega zinc.

Para el manejo de insectos- plaga se hicieron las siguientes aplicaciones:

Edad (días)	Insecticidas
5	Thiodan 3 JEC (endosulfan)
11	Epingle 10 EC (piriproxifen)
32	Vydate L (oxamylo)
39	Evisect 50 SP (thiocyclam)
48	Spintor 12 EC (spinosad)
55	Dipel (Bacillus thuringiensis)
66	Lannate (metomilo)
75	Monarca (triacloprid + B cyflutrin cloronicotinilo)
88	Evisect 50 SP (thiocyclam)
101	Talstar 10 EC (bifentrin)

Para la precaución de enfermedades se hicieron las siguientes aplicaciones:

Edad (días)	Producto
7	Mancozeb (mancozeb)
18	Mancozeb (mancozeb)
25	Mancozeb (mancozeb)
32	Mancozeb (mancozeb)
39	Bravo (clorotalonilo)
48	Mancozeb (mancozeb)
54	Mancozeb (mancozeb)
	Curzate 72 wp (cymoxamil)
61	Bravo (clorotalonilo)
75	Mancozeb (mancozeb)
88	Bravo (clorotalonilo)

Mientras duraron las cubiertas con Agryl los insecticidas se aplicaron sólo a los tratamientos testigo pero los fungicidas se aplicaron a todos los tratamientos fumigándose a través de la tela Agryl. Una vez removidas las cubiertas las aplicaciones de pesticidas se hicieron a todo el lote en general.

La cosecha se inició el 10 de febrero, 2004 cuando las plantas tenía 74 días de edad y se terminó el 10 de marzo del 2004 cuando las plantas tenían 103 días.

Resultados y discusión

La incidencia de enfermedades viróticas en el campo fue insignificante, y, en consecuencia los tratamientos no tuvieron ningún efecto significativo sobre el porcentaje de rendimiento dañado por virus (Cuadro 1) ni sobre las demás variables analizadas, incluyendo los rendimientos comerciales y totales y daños por *Spodoptera* spp pudrición, deforme, rajados y sol (Cuadro 1 y 2).

El hecho de que los rendimientos no fueron afectados por la cubierta flotante Agryl es una indicación de que las condiciones de microclima creadas alrededor de la planta no fueron desfavorables aún después de 40 días. Esto, a pesar de que las plantas crecieron profusamente y no podían tutorarse, resultando en un amontonamiento del follaje dentro de las cubiertas.

El porcentaje de descarte fue alto (alrededor de 30 %) y la causa principal de descarte fue debido a daños causados por larvas de *Spodoptera* spp el cual fue originado por oviposiciones del insecto después del periodo de protección con la cubierta de Agryl.

Conclusiones y recomendaciones

Evidentemente el uso de la cubierta flotante Agryl bajo condiciones de baja incidencia de virosis no resultó en un beneficio. Por el contrario incrementó los costos de producción en forma significativa.

Se recomienda repetir esta evaluación en condiciones de mayor incidencia de virosis y vectores.

Es importante continuar evaluando las cubiertas flotantes con el fin de determinar sus beneficios bajo condiciones de alta incidencia de virosis.

Cuadro 1. Efecto de la cubierta agryl en los porcentajes de descarte (en base a peso) del tomate, Pick Ripe 748. Comayagua, Honduras.

Tratamiento	Descarte como Porcentaje del Rendimiento Total					
	<i>Spodoptera</i> spp	Pudrición	Virus	Deforme	Rajado	Sol
Agryl 40 ddt	29.6	1.5	1.4	3.0	0.9	0.6
Agryl 24 ddt	24.5	0.9	0.3	2.5	0.3	0.5
Testigo	29.4	1.7	0.9	3.7	0.1	0.7
c.v (%)	17.8					

Cuadro 2. Efecto de la cubierta de Agryl en los rendimientos de tomate c.v. Pick Ripe 748. Comayagua, Honduras.

Tratamiento	Rendimiento (kg/ha)				
	Total	Comercial	(%)	Descarte	(%)
Agryl 40 ddt*	52,790a	37,860a	(71.7)	19,480	(36.9)
Agryl 24 ddt	52,216a	36,320a	(69.6)	15,207	(29.1)
Testigo	52,322a	36,629a	(70.0)	19,574	(37.4)

*ddt- Período en días después del trasplante durante el cual las plantas del tratamiento estuvieron cubiertas con Agryl.

Revisión de Literatura

Hochmuth, G.J., S. Kostewics W. Stall. 2003. Rowcovers for commercial vegetable culture. Florida Cooperative Extension Service. Circular 728.

Orozco- Santos, M., Q. Perez- Zamora O. López- Ariaga. 1995. Floating row cover and transparent mulch to reduce insect populations, virus diseases and increase yield in Cantaloupes. Florida Entomologist. v.78 n.3 p.p. 493-98.

Evaluación del rendimiento de doce cultivares de tomate y cinco de chile dulce producidos en invernadero

Gerardo Petit Avila

Programa de Hortalizas

Resumen: Doce cultivares de tomate y cinco de chile dulce, de crecimiento indeterminado, fueron evaluados en el invernadero de la FHIA, en las condiciones del valle de Comayagua, durante el período Agosto 2003 – Abril 2004. El trasplante de plántulas se realizó el 26-08-03 cuando estas tenían 25 días de edad en un suelo franco arcilloso, el que se desinfectó con Dazomet y se le incorporó 45 t/ha de Bocashi (abono orgánico) para mejorar las características físicas y bioquímicas del suelo. El diseño espacial fue a doble hilera para ambos cultivos (0.40 x 0.40 m) en tresbolillo; con doble lateral de riego por goteo por cama. El manejo agronómico consistió en podas de hojas, deshijes, flores y/o frutos, dejando un solo tallo para el tomate y dos tallos para el chile dulce; los que se entutoraron al “Sistema Holandés”. Los cultivares de tomate pertenecen: 7 a la compañía BHN, 3 de Hazera Genetic, uno de Rijk Zwaan, y uno de Peto Seed. Para los chiles dulces; 4 cultivares pertenecen a Rijk Zwaan y un cultivar al Ministerio de Agricultura de la República de Cuba. El fertirriego consistió en aplicar en forma general: 148, 90 y 212 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O, más los aportes del abono orgánico y las aplicaciones foliares de Mg, Ca, Bo y Zn. La primera cosecha para ambos cultivos varió de 63 a 68 días después del trasplante (ddt), realizándose un total de 52 a 54 cortes en los cultivares de tomate (2 cortes por semana) y 25 para los chile dulces (un corte por semana); cuando se suspendió la cosecha el 29 de abril del 2004 (248 ddt). El más alto rendimiento en tomate fue el del cultivar Alboran con 239 t/ha; seguido del cultivar 303 con 201 t/ha. En chile dulce el más alto rendimiento se alcanzó con el cultivar Zirconio con 157 t/ha (748,400 frutos/ha) seguido del cultivar Paso Doble con 144 t/ha (896,500 frutos/ha). Todos los cultivares de tomate exceptuando el cultivar 308 superaron 130 t/ha; el cual alcanzó 78 t/ha, debido a que presentó un crecimiento semideterminado. Todos los cultivares de chile dulce superaron los 108 t/ha. En general se concluye que; los frutos producidos por la mayoría de los cultivares para ambos cultivos fueron de excelente calidad.

Introducción: La producción de cultivos hortícolas tradicionales, como tomate y chile dulce bajo condiciones protegidas a tomado un mayor auge, debido a la susceptibilidad de estos cultivos a las condiciones climáticas desfavorables, principalmente durante la época lluviosa, que es cuando prevalecen enfermedades; como también, a la necesidad de suplir la demanda del mercado nacional o de exportación durante toda una temporada.

Durante el ciclo agrícola 2002–2003 fueron evaluados en el invernadero del CEDEH, Comayagua siete cultivares de tomate; lográndose rendimientos de 332 t/ha con el cultivar 3105 de la compañía Hazera Genetic, seguido del cultivar Alboran de Rijk Zwaan con 256 t/ha.

La producción de tomate y chile dulce producida bajo estas condiciones, requieren de un manejo agronómico intensivo, de alto costo, por lo que se necesitan asegurar

mercados específicos, que estén dispuestos a pagar mejores precios, para que esta actividad sea rentable al productor.

El objetivo de este estudio fue el de validar una tecnología de manejo adoptada para la producción de estos productos, conocer nuevos materiales de alto potencial genético y documentar las actividades.

Materiales y métodos

Doce variedades de tomate y cinco de chile dulce de crecimiento indeterminado fueron cultivadas en el invernadero de la FHIA, en el CEDEH valle de Comayagua (14° 27' 30" LN y 87° 40' 25" LW); durante el período agosto 2003–abril 2004. El invernadero o casa de malla tiene un área de 300 m², con una altura máxima a la ventana cenital de 6.20 m y paredes laterales de 3.68 m, cubierta con malla antiviral de 50 mesh (457 x 747 micrones), cubierto con techo de doble cubierta plástica (film de 6 mm con protección UV), orientado de este a oeste (E–W).

Se utilizó el suelo de la zona como sustrato (Anexo 1), el que, se desinfectó con Dazomet (50 g/m²); incorporándose 45 t/ha de abono orgánico bocashi (Anexo 2) diez días después, cuando se conformaron las camas, utilizando un motocultor con rotatiler y vertedera; coincidiendo con el trasplante, que se realizó previo a la aplicación de un riego de humedecimiento.

Las plántulas fueron producidas en invernadero y se trasplantaron el 26 de agosto del 2003 cuando tenían 25 días de edad, utilizándose un diseño espacial a doble hilera (trebolillos) a 0.40 x 0.40 m entre hileras y plantas para una densidad de 27,000 plantas/ha, para ambos cultivos.

La distribución de los cultivares en el invernadero se ilustra en la figura 1.

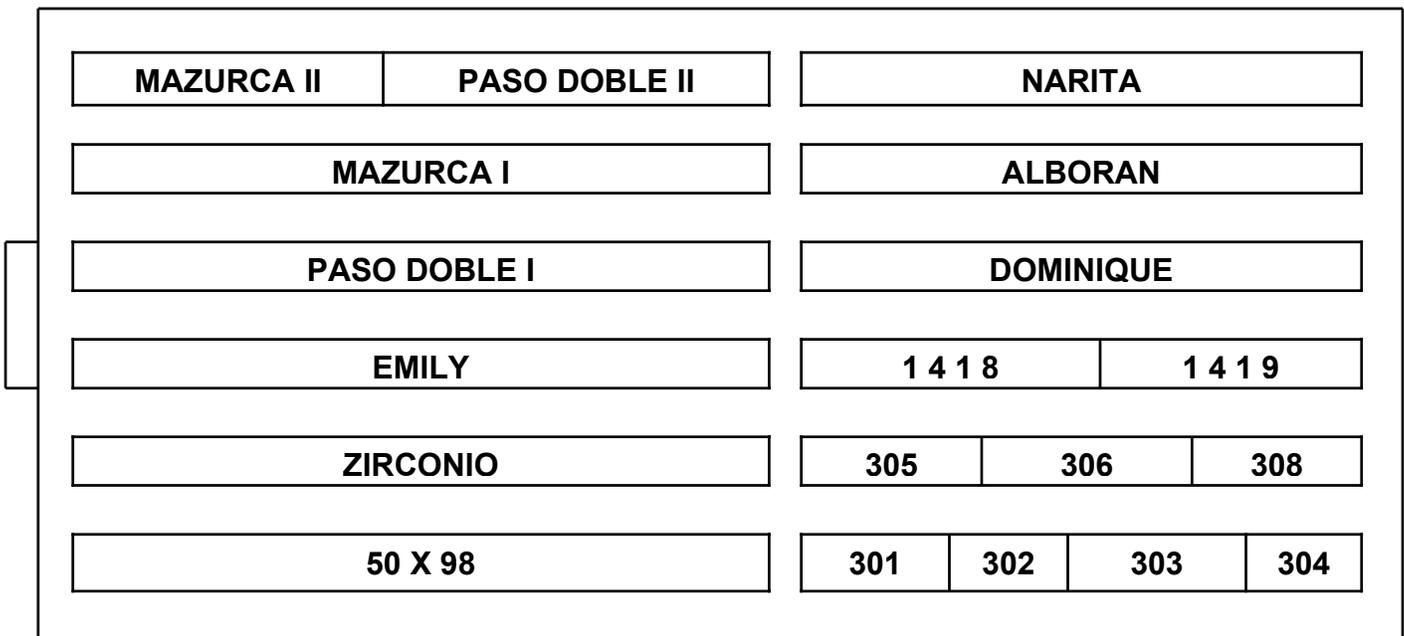


Figura 1. Distribución de los cultivares de tomate y chile dulce en el invernadero, CEDEH, Comayagua, 2003 – 2004.

Donde: Mazurca, Paso Doble, Emily, Zirconio y 50X98 son cultivares de chile dulce y Narita Alboran, Dominique, 1418, 1419 y 301-308 son cultivares de tomate.

Los cultivares de tomate proceden de la siguiente compañía: Narita de Peto Seed; Alboran de Rijk Zwaan; Dominique, 1418 y 1419 de Hazera Genetic, y los cultivares. 301-,308 de BHN. Los de chile dulce: Mazurca, Paso Doble, Emily y Zirconio de Rijk Zwaan y el cultivar 50X98 del I.L.D. de Cuba.

Durante la primera semana después del trasplante se colocó una malla sarán (umbráculo al 70%) para favorecer el establecimiento de los cultivos.

Se utilizó el sistema de producción Holandés que consiste, para el caso de las plantas de tomate en la poda a un solo tallo; podando rebrotes y hojas que se encuentran por debajo del racimo de frutos más desarrollados y, a medida que las plantas van creciendo, estas se bajan semanalmente para favorecer las labores de manejo. En el caso del chile dulce se dejan dos tallos por planta a partir del primer entrenudo entutorándolos también al sistema Holandés que consiste en enrollar alrededor de los tallos, en el sentido a las manecillas del reloj la cuerda o cabuya que está sujeta a un cable de acero ubicado longitudinalmente a 3.68 m de altura. En el caso del chile, los tallos no se bajan como en el tomate, debido a que el tejido vegetativo no es flexible.

Durante el ciclo de los cultivos se aplicó una lámina de riego de 1330 mm (1.3 m³/m²) utilizando un sistema de riego por goteo con doble lateral por cama (emisores de 1.1 litros/hora y 0.30 m entre emisores), realizándose un total de 349 horas de riego, con una frecuencia de 2 días. La fertigación consistió en la aplicación de 149, 90, 212, 70.5, 22.4 y 2 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO, SO₄ y Zn, utilizando como fuentes: fórmulas preestablecidas (10-10-40, 11-40-11 y 20-20-20), nitrato de potasio, nitrato de calcio, sulfato de magnesio, mega zinc y mega magnesio. (Cuadro 1).

Cuadro 1. Fuentes nutricionales (kg/ha) utilizados en la producción de tomate y chile en invernadero, CEDEH, Comayagua, 2003-2004.

Fuente	N	P₂O₅	K₂O	CaO	MgO	SO₃	Zn
10-10-40	31	31	122	--	--	--	--
11-40-11	4	16	4	--	--	--	--
20-20-20	43	43	43	--	--	--	--
Nit. K	12	--	41	0.5	0.4	0.6	--
Nit. Ca	57	--	--	70	--	--	--
Sulf. Mg	--	--	--	--	17	14	--
Mega Zn	--	--	--	--	--	0.8	2
Mega Mg	2	--	2	--	5	--	--
Bocashi	306	749	553	843	298	382	540
Total	454	839	765	913	320	397	542

Para prevenir enfermedades, se aplicó semanalmente mancozeb (Dithane 80 WP), rotándolo con clorotalonilo (Bravo 500), y metalaxil (Ridomil MZ 72), utilizándose volúmenes de mezcla de 800 litros/ha.

Para el control de chupadores se utilizó thiametoxan (Actara), aplicado antes y después del trasplante (8 y 21 ddt). En las primeras semanas de desarrollo en el tomate, hubo presencia de mosca blanca (*Bemisia tabaci*), la que se controló con aplicaciones de thioacyclam (Evisect 50 WP), y para el control de larvas de Lepidoptera se utilizó bifenthrin (Talstar 10 EC).

En el chile dulce, en las primeras semanas de desarrollo hubo presencia de ácaros (*Polifagotarsonemus latus* y *Tetranychus spp*) los que se controlaron con aplicaciones de abamectina (Vertimec 18 EC ó Vertec).

Los primeros cortes en los cultivares de tomate se dieron entre los 63 y 68 días después del trasplante, ya que algunos cultivares fueron un poco más tardíos al primer corte. En el caso de los chiles dulces todos los cultivares dieron el primer corte a los 63 ddt. Realizándose un total de 52 a 54 cortes para los cultivares de tomate con dos cosechas por semanas (lunes y jueves) y 25 cortes para los chiles dulces, una vez por semana (los lunes). El último corte para ambos cultivos se realizó el 29 de abril del 2004, cuando las plantas tenían 248 días, y al momento que se decidió dejar de cosechar, algunos cultivares manifestaban un buen desarrollo y vigor.

Resultados y discusión

Los rendimientos comerciales de los cultivares de tomate oscilaron entre 78 y 239 t/ha (Cuadro 2). El cultivar 308 resultó ser de crecimiento semideterminado, por lo que produjo el más bajo rendimiento (77,886 kg/h). El cultivar Alboran produjo el más alto rendimiento con 238,848 kg/ha, en 53 cortes con un promedio general de 4.5 t/ha /corte (367 cajas de 12.2 kg) con frutos de 136 g de peso promedio. Los cultivares: 1418, 301, 302 y 303, produjeron rendimientos de 170 a 202 t/ha, con frutos cuyo peso promedio osciló entre 127 y 179 g.

Los mayores pesos de frutos promedio general, fueron producidos por los cultivares 304 y Narita con 232 g y 188 g respectivamente. El Cuadro 3, presenta los rendimientos mensuales y el Cuadro 4 los pesos de frutos promedio mensual, y la Figura 2 ilustra el comportamiento de los pesos promedio mensual durante el ciclo del cultivo, donde se observa que algunos cultivares bajaron el peso de los frutos durante el mes de diciembre 2003, que es uno de los meses más frescos; exceptuando al cultivar 304, todos los cultivares bajaron considerablemente su peso en el mes de abril.

Los pesos promedios de la fruta se mantuvieron bastantes constantes de enero a marzo, decayendo en el mes de abril, exceptuando el cultivar 304 que permaneció estable hasta el final del ciclo.

Los rendimientos comerciales de los cultivares de chile dulce oscilaron entre 108 y 157 t/ha (Cuadro 5). El cultivar Zirconio, formó los frutos más grandes, alargados, con un peso promedio general de 215 g. produjo el más alto rendimiento 156,880 kg/ha (748,400 frutos/ha) seguido del cultivar Paso Doble, con 144,299 kg/ha (896,587 frutos/ha) con frutos tipo bell, con peso promedio de 163-165 g. En general los pesos promedios de frutos de los cultivares de chile dulce oscilaron entre 135 y 215.

Cuadro 2. Rendimiento comercial de doce cultivares de tomate producidos en invernadero del CEDEH, Comayagua, 2003-2004.

Cultivar	D.P.C	(t/ha)	(g/Fruto)	No. de Corte
Alboran	65	239	136	53
303	63	202	127	53
302	68	178	128	52
301	68	170	131	52
1418	63	170	179	54
304	65	167	232	53
1419	68	167	151	52
306	63	166	129	54
305	63	148	126	54
Dominique	63	139	134	54
Narita	63	130	188	54
308	63	78	165	54

D.P.C = Días al Primer Corte

Cuadro 3. Rendimiento comercial (kg/ha) de doce cultivares de tomate producidos en invernadero. CEDEH, Comayagua, 2003-2004.

Cultivar	Oct-03	Nov-03	Dic-03	Ene-04	Feb-04	Mar-04	Abr-04	Total
Narita	3,456	27,760	31,560	29,880	20,760	11,200	5,400	130,016
Alboran	2,728	43,760	32,280	43,240	39,600	50,320	26,920	238,848
Dominique	316	12,400	15,360	23,240	20,240	44,600	23,360	139,516
1418	2,064	20,480	22,400	40,000	29,760	33,680	21,120	169,504
1419	-	34,400	27,680	30,400	31,120	27,040	16,400	167,040
301	-	24,160	24,160	35,200	31,680	39,840	14,880	169,920
302	-	18,400	23,680	28,480	35,040	37,280	35,200	178,080
303	544	22,800	23,200	41,920	34,240	51,360	27,520	201,584
304	2,400	19,520	27,520	29,600	33,920	30,240	24,320	167,520
305	2,893	25,330	18,487	15,690	28,091	37,455	20,048	147,994
306	996	21,609	15,366	26,290	34,093	37,815	29,892	166,061
308	1,536	14,166	12,605	13,085	13,685	13,085	9,724	77,886

Cuadro 4. Peso promedio de fruto (g) de doce cultivares de tomate producidos en invernadero. CEDEH, Comayagua, 2003 – 2004.

Cultivar	Nov-03	Dic-03	Ene-04	Feb-04	Mar-04	Abr-04	Prom.
Narita	180	198	188	200	195	132	187.71
Alboran	138	125	139	143	138	125	136.57
Dominique	129	108	138	112	138	120	134.57
1418	171	145	164	157	161	131	178.71
1419	168	169	151	150	142	128	151.33
301	133	122	129	136	140	127	131.17
302	124	102	135	144	134	132	128.50
303	131	116	140	136	132	119	126.71
304	210	246	253	225	217	227	232.57
305	185	97	117	121	128	123	125.86
306	146	100	133	131	135	126	129.86
308	169	157	128	168	170	150	165.00

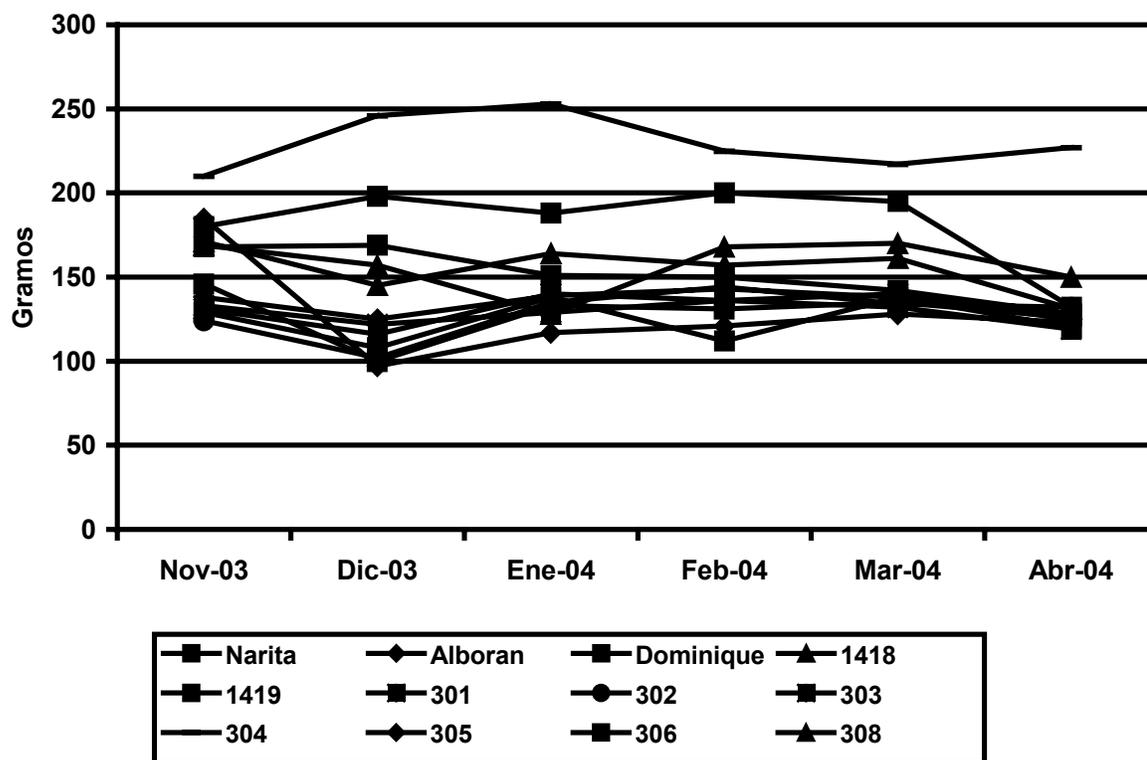


Figura 2. Tendencia de los pesos de frutos promedio mensual de los cultivares de tomate. CEDEH, Comayagua, 2003 – 2004.

El cuadro 6, presenta los rendimientos mensuales de los cultivares de chile dulce, en el que se observa que, durante los meses noviembre y diciembre del 2003, se produjeron los más altos rendimientos de todo el ciclo para ir bajando paulatinamente hasta el mes de abril exceptuando algunos cultivares como el 50X98 y Paso Doble que mantuvieron la producción. El Cuadro 7, presenta el número de frutos producidos por mes. El cultivar Paso Doble produjo el mayor número de frutos/ha.

El Cuadro 8 y la Figura 3, muestran la tendencia del peso de los frutos promedio mensual durante el ciclo del cultivo, en donde se aprecia que el cultivar Zirconio en el mes de diciembre del 2002 superó los 300 g por fruto. El cultivar Emily produjo los más bajos rendimientos de frutos. Durante los meses de diciembre 2003 y enero 2004, se registraron los mayores pesos de frutos; debido a que coincide con los meses más frescos. Los pesos de los frutos de todos los cultivares decayeron de forma drástica durante el mes de abril, coincidiendo que es un mes de alta temperatura.

Cuadro 5. Rendimiento comercial de cinco cultivar de chile dulce producidos en invernaderos. CEDEH, Comayagua, 2003-2004.

Cultivar	(t/ha)	(Frutos/ha)	(g/Fruto)
Zirconio	157	748,400	215
Paso Doble II	144	896,587	164
Paso Doble I	143	896,800	165
Mazurca I	134	861,200	158
Mazurca II	126	821,600	156
50X98	126	694,400	186
Emily	108	836,724	135

Cuadro 6. Rendimiento comercial (kg/ha) de siete cultivares de chile dulce en invernadero. CEDEH, Comayagua, 2003-2004.

Cultivar	Oct-03	Nov-03	Dic-03	Ene-04	Feb-04	Mar-04	Abr-04	Total
Mazurca I	7,136	28,280	26,800	19,680	18,040	16,960	17,200	134,096
Mazurca II	14,640	26,160	26,656	17,680	14,800	12,320	13,760	126,016
Paso Doble I	11,276	29,440	23,000	20,240	20,720	18,680	19,520	142,876
Paso Doble II	16,544	22,387	25,895	16,842	20,000	22,105	20,526	144,299
Emily	5,272	21,725	19,636	13,273	17,091	14,727	16,682	108,406
Zirconio	11,040	22,480	35,800	19,480	22,880	20,680	24,520	156,880
50X98	9,636	21,960	23,720	15,760	14,400	18,000	22,640	126,116

Cuadro 7. Número de frutos comerciales de siete cultivares de chile dulce en invernadero.
CEDEH, Comayagua, 2003-2004.

Cultivar	Oct-03	Nov-03	Dic-03	Ene-04	Feb-04	Mar-04	Abr-04	Total
Mazurca I	50,400	212,000	138,000	97,600	108,800	108,800	145,600	861,200
Mazurca II	88,800	197,600	144,800	96,000	85,600	84,800	124,000	821,600
Paso Doble I	63,200	202,400	113,600	101,200	124,400	126,000	166,000	896,800
Paso Doble II	96,000	131,116	130,526	92,631	130,526	144,210	171,578	896,587
Emily	38,400	190,145	119,545	84,090	122,272	106,818	175,454	836,724
Zirconio	55,200	132,400	115,200	79,600	102,000	101,200	162,800	748,400
50X98	63,200	135,200	106,000	70,400	70,400	90,800	158,400	694,400

Cuadro 8. Peso promedio de fruto (g) de siete cultivares de chile dulce producidos en Invernadero. CEDEH, Comayagua, 2003-2004.

Cultivar	Oct-03	Nov-03	Dic-03	Ene-04	Fer-04	Mar-04	Abr-04	Total
Mazurca I	141	133	194	201	166	156	118	158.43
Mazurca II	165	132	184	184	173	145	111	156.29
Paso Doble I	178	145	202	200	166	148	117	165.14
Paso Doble II	172	170	198	182	153	153	119	163.86
Emily	137	114	164	158	140	138	95	135.14
Zirconio	200	170	310	245	224	204	151	214.86
50X98	152	162	223	224	204	198	143	186.57

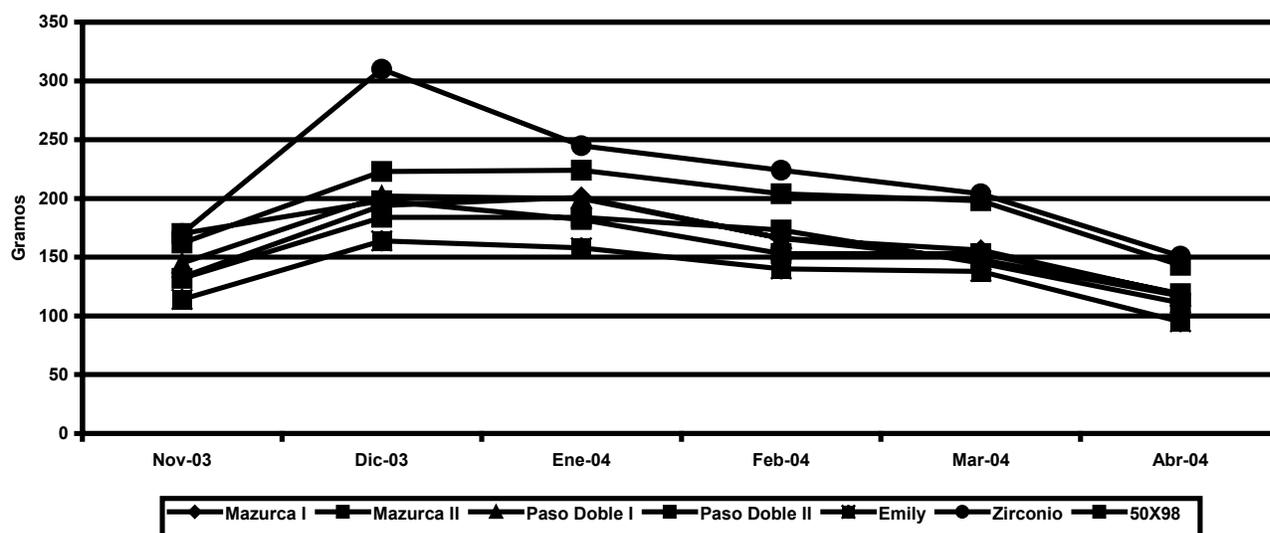


Figura 3. Tendencia del peso de los frutos promedio mensual de los cultivares de chile dulce. CEDEH, Comayagua, 2003-2004.

El nivel nutricional para ambos cultivos, fue monitoreado 107 días ddt. Utilizando muestras de pecíolos para el caso del tomate y de hojas intermedias para el chile tomando como referencia los c.v. 1419 y Alboran para el tomate y el c.v. Paso Doble para el chile dulce. El análisis químico manifestó rangos normales en los niveles nutricionales para los cultivares muestreados.

(Cuadro 9).

Cuadro 9. Análisis foliar de cultivares de tomate y chile dulce producido en invernadero. CEDEH, Comayagua, 2003-2004.

Cultivar	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	% de Materia Seca						Partes por Millón				
1419	3.84	0.41	4.57	2.65	0.40	1.10	182	977	10	140	52
	N	N	N	N	N	N	N	A	N	A	N
Alboran	3.81	0.43	4.92	2.56	0.40	0.87	123	719	11	120	49
	N	N	N	N	N	N	N	A	N	A	N
Paso Doble	3.78	1.17	4.48	2.98	0.66	0.64	123	794	10	133	45
	N	A	N	N	A	N	N	A	N	A	N

Referencias:

Valores (5) de Rango Normal:
 A = Alto N = 2.50 – 6.01; P = 0.20 – 0.76; K = 1.05-5.01;
 N = Normal Ca = 0.80 – 3.01; Mg = 0.25 – 0.61; S = 0.25 – 1.21
 B = Bajo
 MB = Muy Bajo
 Valores (ppm) de Rango Normal:
 Fe = 30 – 201; Mn = 30 – 251; Cu = 3 – 21;
 Zn = 18 – 51; B = 20 - 61

Los tallos de los cultivares de tomate al final del ciclo llegaron a alcanzar una longitud que osciló entre 3.25 m y 8.18 m en el caso de los cultivares de chile dulce los tallos llegaron hasta la altura del cable de entutorado 3.60 m.(Cuadro 10).

Cuadro 10. Desarrollo de tallos de doce c.v. de tomate al finalizar el ciclo de cultivo.

Cultivar	Longitud de tallos (m)
305	8.18
306	8.10
Dominique	8.04
303	7.30
302	7.27
301	7.26
304	7.00
Alboran	6.90
1418	6.78
1419	6.30
308	3.60
Narita	3.25

Entre algunas limitantes y problemas que se manifestaron durante el ciclo de los cultivos; en el caso del tomate se menciona: frutos con rajadura basal y deforme, como en el caso del cultivar Narita; una deficiente polinización, principalmente en los meses más húmedos que provocan formación de racimos con solo 2 ó 3 frutos, y en el caso del cultivar Alboran, manifestó problemas de sales (hojas intermedias con bordos quemados), pero que no afectaron su potencial de producción. Para el caso los cultivares de chiles dulces manifestaron problemas menores como ser el daño a los frutos provocados por perforaciones de larvas, como también un bajo porcentajes de pequeñas manchas necróticas en los frutos que se manifestaron al final del ciclo. (cuadro 11 y 12).

Cuadro 11. Porcentaje de descarte por rajadura de frutos de doce cultivares de tomates producidos en invernadero. CEDEH, Comayagua, 2003-2004.

Cultivar	% de Descarte
Narita	30.75
Dominique	18.74
304	14.52
1419	11.59
306	11.16
305	8.91
308	8.46
1418	6.97
Alboran	4.92
302	3.99
303	3.12
301	1.56

Cuadro 12. Porcentaje de descarte por perforación de frutos por larvas de cinco cultivares de chile dulce producido en invernadero CEDEH, Comayagua. 2003-2004.

Cultivar	% de Descarte
Mazurca II	20.42
Mazurca I	10.72
Paso Doble II	7.77
Zirconio	5.06
Paso Doble I	4.27
50X98	3.43
Emily	3.34

Al comparar los rendimientos obtenidos en la presente evaluación, de algunos cultivares, que fueron evaluados en el ciclo anterior (2002-2003), estos obtuvieron un mayor rendimiento, probablemente debido, a que, el plástico del techo aún no había perdido la traslucidez provocada por el polvo y/o algas debido a la humedad (Cuadro 14).

Cuadro 14. Comparación de rendimiento (kg/ha) y peso promedio de frutos (g) de cultivares de tomate evaluados en dos ciclos. CEDEH, Comayagua, 2003-2004.

Cultivar	2002-2003	2003-2004	- %
Alboran	156 (131 g)	239 (137 g)	7.7
1418	227 (174 g)	170 (179 g)	52.1
Dominique	205 (126 g)	140 (135 g)	31.1
1419	187 (154 g)	167 (151 g)	10.6

Los ingresos brutos en el cultivo del tomate y tomando como referencia el cultivar Alboran que produjo 235 t/ha (1,700,000 frutos) que si se comercializaran vendido por caja de 12.3 kg (19,000 cajas/ha), vendidas a Lps. 120.00/caja se tendría un ingreso bruto de Lps. 2,280,000.00 Pero si se vendiera en bandeja de 6 frutos cada una (283,000 bandejas) a Lps. 10.00 cada una se obtendría un ingreso bruto Lps. 2,833,000.00.

En el caso del chile dulce, los ingresos brutos con el cultivar Mazurca, que tiene un rendimiento de 890,000 unidades/ha, que si se comercializaran por unidad a Lps. 1.50 c/u, generaría un ingreso de Lps. 1,335,000.00 y vendidos en bandejas de cuatro frutos cada bandeja a Lps. 13.00 se tendría un ingreso de Lps. 2,892,500.00.

Durante el ciclo de los cultivos se necesitaron 1080 horas hombres en los 300 m², lo que significa 36,000 hr/ha pagadas a Lps. 10.00 c/hr, por lo que el costo de la mano de obra: que incluyen: preparación de suelos, desinfección, conformación de camas, trasplante, entutorado, limpiezas manuales, podas: deshoje, deshijes, poda de frutos y/o flores, cosechas, aplicación de agroquímicos y la eliminación de rastrojos sería de Lps. 360,000.00.

Los costos parciales de producción totalizan Lps. 660,000.00 (insumos 300,000 + mano de obra 360,000.00).

Todos estos costos, aparentemente muy elevados, se deben a que se obtuvieron de las labores que se realizaron en el establecimiento y registro de datos, por lo que en una producción intensiva podrían ser más bajos ya que se utilizaría un solo cultivar.

Conclusiones y recomendaciones

El cultivar Alboran manifestó su alto potencial genético, produciendo un rendimiento excelente si se compara con rendimientos logrados en otros países; constituyéndose en una alternativa por la calidad de sus frutos. El cultivar 303 también podría ser otra opción de recomendación por su buen desempeño en estas condiciones de manejo.

Todos los cultivares de chile dulce mostraron sus bondades; principalmente por sus frutos de excelente calidad lo que por sus características genotípicas se podría obtener mayores ingresos, si se comercializara con frutos maduros, que se cotizan a mejores precios en mercados específicos. Sus colores son una característica intrínseca de cada cultivar. Los cultivares 50X98 y Paso Doble producen frutos amarillos; Emily,

anaranjado; Mazurca, rojo y Zirconio, café. El tiempo para que se manifieste el color tarda tres semanas por lo que el primer corte se realizaría entre los 80 y 65 días, que podría ser una desventaja si el mercado no muestra esta demanda.

Literatura citada.

FHIA 2004. Evaluación de siete cultivares de tomate indeterminado en invernadero. Informe Técnico 2003. Programa de Hortalizas La Lima Cortes. Honduras.

Anexo 1. Análisis químico del suelo del invernadero. CEDEH, 2003.

pH	7.5	A
M.O. %	2.81	B
Nitrógeno total %	0.141	B
Fósforo (P) ppm	95.75	A
Potasio (K) ppm	327.75	N
Calcio (Ca) ppm	2451.25	N
Magnesio (Mg) ppm	432.75	N/A
Hierro (Fe) ppm	6.25	B/N
Manganeso (Mn) ppm	10.75	N
Cobre (Cu) ppm	1.96	N/A
Zinc (Zn) ppm	1.88	N
Mg/K	4.3	

Anexo 2. Análisis químico* del Bocashi utilizado en el invernadero. CEDEH, 2003.

pH	8.10	Fe ppm	6496
MO %	19.50	Mn ppm	378
N %	0.68	Cu ppm	29
P %	0.73	Zn ppm	125
K %	1.02	B ppm	14
Ca %	1.34		
Mg %	0.40		

* % en base a materia seca.

Monitoreo e identificación de ácaros fitófagos en Berenjena

Hernán R. Espinoza, Arnold Cribas y Wilfredo Martínez

Resumen: Entre el 17 de Marzo y el 2 de Junio de 2004, En el CEDEH, Comayagua, se realizaron observaciones semanales en berenjena para determinar las especies de ácaros presentes y sus niveles de población. En 10 plantas seleccionadas al azar en un campo de 2500 m², se tomaron 3 hojas, una del tercio superior de la planta, una del tercio medio y una del tercio inferior. Los ácaros se extrajeron con una máquina diseñada para este propósito, se identificaron, se contaron y se registro el número de ácaros por cada hoja. Durante todo el período del estudio solo se encontró el ácaro blanco, *Poliphagotarsonemus latus* (Banks). El análisis estadístico de los datos indica que las hojas del tercio superior de la planta tienen significativamente mas ácaros que las de los dos tercios inferiores. El análisis de comportamiento de la población muestra que inicialmente se encontraron poblaciones arriba de los 100 ácaros por hoja pero fue declinando hasta quedar oscilando alrededor de un promedio de 8 ácaros por hoja.

Introducción: Desde hace algunos años se han incrementado los problemas de ácaros en el Valle de Comayagua, atacando diversos cultivos. De estos, berenjena, tomate y chile parecen ser los mas afectados. A pesar de la importancia de estos cultivos, aun no se ha realizado una caracterización de los ácaros que los afectan.

Uno de los limitantes en el monitoreo de ácaros es el tiempo, ya que en determinados momentos puede haber tantos ácaros en una hoja que su conteo puede llevar hasta una hora (Mollet et al 1984). Estudios realizados indican que hay una relación entre el número de ácaros por hoja y la proporción de hojas infestadas, lo que ha permitido el desarrollo de procedimientos prácticos de muestreo en algodón (Sabelis 1985), Manzana (Univ New Hampshire 2003) y fresa (van de Vrie and Price 2003).

Los objetivos de este estudio son: a) conocer las especies que afectan los cultivos en el Valle de Comayagua y sus enemigos naturales, b) estudiar el comportamiento de sus poblaciones y c) desarrollar un método de monitoreo.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en un lote de 2500 m² de berenjena china establecido en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura, Comayagua. Las plantas fueron transplantadas el 26 de Diciembre de 2003 y se manejó siguiendo las recomendaciones para la zona, excepto que no se aplicó ningún pesticida. El monitoreo de ácaros se inició al comenzar la floración, el 17 de Marzo de 2004 (Semana 11) y se continuó semanalmente hasta el 2 de Junio de 2004 (Semana 22).

El muestreo se realizó en 10 plantas seleccionadas al azar en el lote. De cada planta se tomaron 3 hojas: 1 del tercio superior de la planta, 1 del tercio medio y una del tercio inferior. En el tercio superior se seleccionó la hoja mas joven madura. Cada hoja, de cada planta se colocó en una bolsa plástica individual, debidamente rotulada y fue colocada en una hielera para ser transportada al laboratorio de Protección Vegetal en La Lima. En el laboratorio, los ácaros fueron extraídos de las hojas usando un extractor provisto de

cepillos cilíndricos que giran en forma convergente (Mite Brushing Machine de Leedom Engineering, Santa Clara, CA 95051), desprendiendo los ácaros, que son colectados en una placa circular de vidrio impregnada con detergente líquido, colocada debajo de los cepillos. El conteo se realizó con un estereoscopio, usando un retículo provisto por el fabricante. Debido al tamaño de las hojas de berenjena, fue necesario cortarlas en secciones de tamaño apropiado para el extractor (máximo 8 cm de ancho y 17 cm de largo). Los datos fueron analizados usando la función de Análisis de Varianza de SYSTAT® y la Diferencia Mínima Significativa de Fisher (Little y Hills 1976) para la separación de medias.

Resultados y discusión

Los ácaros encontrados durante el estudio fueron identificados como *Polyphagotarsonemus latus* (Banks), conocido comúnmente como ácaro blanco ó ácaro ancho. Como su nombre lo indica, es un ácaro polífago y es de distribución cosmopolita (Gerson 1992). El análisis del muestreo estratificado detectó que la hoja superior presenta significativamente mas ácaros que las hojas del tercio medio o el tercio inferior. En la Fig. 1 se presenta la variación en ácaros por hoja (del tercio superior) observada durante el período del estudio. Al inicio del monitoreo se observaron poblaciones arriba de 100 ácaros por hoja, pero fue declinando hasta quedar oscilando alrededor de un promedio de 8 ácaros/hoja. Este ácaro es afectado negativamente por temperaturas arriba de 25°C y alta irradiación (Gerson 1992), lo cual puede explicar la baja en poblaciones a medida que avanza la estación. Para Junio, con la llegada de la época lluviosa la población parece tender a bajar aun mas.

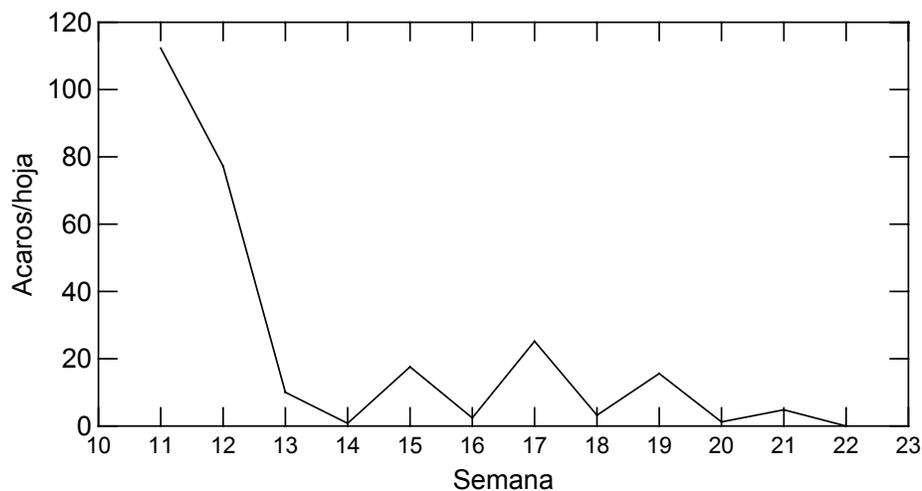


Figura 0. Promedio de ácaro blanco, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) en hojas de berenjena del tercio superior de la planta. Comayagua, Marzo - Junio 2004

Aunque no se dispone de niveles críticos de *P. latus*, los bajos niveles observados se consideran problema, ya que el daño a la fruta es causado cuando recién se desprenden las partes florales y un ácaro por fruta puede causar suficiente daño para descartar la fruta (D. Ramírez, comunicación personal).

Recomendaciones

El monitoreo de poblaciones de *P. latus* debe hacerse en hojas del tercio superior de la planta, preferiblemente de la hoja madura mas joven. Las hojas mas jóvenes se rompen fácilmente en la máquina extractora de ácaros.

Realizar un estudio para correlacionar la población de ácaros en hoja y aquellos en flor y los primeros estados de desarrollo de la fruta.

Literatura citada

Gerson, U. 1992. Biology and control of the broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae). Exp. and Appl. Acarology 13: 163-178.

Little, T. M. and F. J. Hills. 1976. Modos estadísticos para la investigación en agricultura. A. de Paula-Crespo, Tr. Editorial Trillas, México. 270 pp.

Mollet, J. A., J. T. Rumble, G. P. Walker and V. Sevacherian. 1984. Sampling scheme for determining population intensity of *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) (Acarina: Tetranychidae) in cotton. Environ. Entomol. 13: 1015-1017.

Sabelis, M. W. 1985. *Sampling techniques*. En: Spider mites: their biology, natural enemies and control. W. Helle and M. W. Sabelis, eds. Elsevier, Amsterdam. 2 Vols.

University of New Hampshire. 2003. <http://ceinfo.unh.edu/apmag.PDF>.

Van de Vrie, M. and J. F. Price. 2003. Manual for biological control of twospotted spider mites on strawberry in Florida. <http://strawberry.ifas.ufl.edu/entomology/spidermites.htm>.

Caracterización Nematológica del CEDEH, Comayagua

Luis F. Durán, A. Cruz y J. Calderón
Protección Vegetal

Resumen: Se realizó una caracterización nematológica de los suelos del Centro Experimental y Demostrativo de Hortalizas (CEDEH) en Comayagua en Mayo del 2004. Se obtuvieron 20 muestras compuestas de los distintos lotes clasificados según las válvulas de riego. También se muestreó raíces del lote de musáceas del proyecto CFC donde estaban representadas 10 variedades entre plátanos y bananos. Se detectaron en total 7 géneros de nematodos en las muestras de suelo: *Ditylenchus* sp, *Pratylenchus coffeae*, *Meloidogyne* sp, *Helicotylenchus dihystera*, *Radopholus similis*, *Tylenchorhynchus* sp y *Rotylenchulus reniformis*. En las muestras de raíces de musáceas se detectaron los géneros *P. coffeae*, *Meloidogyne* sp y *H. dihystera*, siendo solamente *P. coffeae* encontrado en cantidades elevadas en los genotipos FHIA-20, FHIA-21 y CRBP-39.

Introducción: Los centros experimentales de la FHIA, constantemente se encuentran en renovación e incorporación de nuevos materiales de siembra y variedades, sea Musáceas, hortalizas, frutales o cultivos industriales, producto de los trabajos experimentales o establecimiento de lotes demostrativos. Entre los problemas fitosanitarios se encuentran las poblaciones de nematodos, las cuales al ser manejadas en forma adecuada se pueden mantener en niveles que no causen daño al (los) cultivos presentes en dichos centros. Para lograr lo anterior, es necesario efectuar en primer lugar la identificación de los géneros de nematodos presentes y a la vez cuantificar esas poblaciones para conocer el potencial de daño a los cultivos. Posteriormente, y basándose en los resultados de los muestreos, se puede determinar la posibilidad de implementar medidas de control en donde las poblaciones y el daño cuantificado así lo ameriten. El objetivo de las presentes caracterizaciones, por lo tanto, es conocer el estatus nematológico del Centro Experimental y Demostrativo de FHIA-Comayagua (CEDEH) en cuanto a géneros y cantidades de nematodos y, en caso de diagnóstico positivo de nematodos fitoparásitos en cantidades de importancia económica, formular recomendaciones de manejo y control.

Metodología: Se identificó el área del CEDEH donde se realizaría el muestreo, determinándose muestrear suelo con barreno a profundidad de 30 cm en los lotes identificados según las válvulas de riego (21 en total). También se muestreó el lote de tomate sembrado en el invernadero. Cada lote comprendía un área de 5,700 m². Cada muestra fue compuesta por cinco submuestras y consistió de aproximadamente 0.5 kg de suelo cada una. Se tomó también muestra del suelo de tomate ubicado en el invernadero, compuesta por 5 submuestras.

También se muestreó raíces de 10 genotipos de Musáceas utilizando pala de 30 x 30 cms para obtener un volumen de muestra de 900 cc por planta, entre suelo y raíces. El sitio de muestreo en cada planta se localizó entre la planta adulta recién parida (1-10 días) y el hijo de sucesión. Se separó raíces del suelo para posteriormente procesar solamente

las raíces. Los genotipos muestreados fueron: FHIA-17, FHIA-18, FHIA-20, FHIA-21, FHIA-22, FHIA-23, FHIA-25, Cuerno, CRBP-39 y Gran Enano.

Tanto las muestras de raíces como de suelo fueron procesadas en el laboratorio de nematología de FHIA para realizar la identificación y conteo de los nematodos al microscopio.

Para la extracción de individuos móviles del suelo de los lotes se utilizó en el laboratorio el método de tamizado-centrifugación azucarada (Jenkins, 1974; Gooris & D'Herde, 1972) y para la extracción de nematodos de raíces de Musáceas se utilizó el método de maceración-tamizado (Hooper, 1986).

Resultados: Los muestreos de suelo revelaron la presencia de siete géneros de nematodos: *Helicotylenchus dihystra*, *Meloidogyne* sp., *Ditylenchus* sp., *Rotylenchulus reniformis*, *Radopholus similis*, *Tylenchorhynchus* sp. y *Pratylenchus coffeae*. De estos géneros, solamente se encontró *Ditylenchus* sp. en cantidades elevadas en el lote 11 y *Rotylenchulus reniformis* en los lotes 5, 8 y 22; este género fue el que se detectó con mayor frecuencia en las muestras analizadas. Hasta la fecha, no se ha reportado ningún daño causado por estos géneros en los cultivos establecidos en el CEDEH. Se tendría que investigar el hospedero que está causando los incrementos de estos nematodos. Para el caso de *R. reniformis*, el tomate es un buen hospedero, por lo que existe la posibilidad de que sea este cultivo el causante de un incremento de poblaciones, sin que esto se haya comprobado aún. En el caso de *Ditylenchus* sp., el posible cultivo susceptible que se siembra en el CEDEH y que podría incrementar los niveles poblacionales es la cebolla. *Meloidogyne* sp. solamente se encontró en cuatro lotes y en cantidades no muy elevadas, por lo que se debe tener precaución al establecer en estos lotes cultivos que no sean capaces de reproducir el inóculo, tales como berenjena, tomate, pepino y chile dulce o jalapeño. Para el resto de los géneros de nematodos, las cantidades detectadas se consideran bajas, no existiendo riesgo para los cultivos en cuanto a daño en sus raíces. En el cuadro 1 se resume los géneros y cantidades por lote encontradas en el presente muestreo.

En los muestreos de raíces de musáceas, el género predominante fue *P. coffeae*, siendo detectados además, *Meloidogyne* sp y *Helicotylenchus multicinctus* en cantidades reducidas.

De los diez genotipos, solamente los plátanos FHIA-20, FHIA-21 y CRBP-39 se reportan como altamente parasitados con cantidades de *P. coffeae* de 852, 424 y 980 individuos por gramo de raíz, respectivamente. Estos genotipos han sido ampliamente estudiados para su respuesta al ataque de nematodos y los resultados aquí encontrados corresponden a los encontrados en los estudios previos, confirmando la alta susceptibilidad de estos genotipos a *P. coffeae*. Los bananos no se reportan con parasitismo de importancia ni los plátanos FHIA-22 y cuerno.

En el cuadro 2 se resume las cantidades y géneros de nematodos encontrados en las muestras analizadas.

Cuadro 1. Géneros y cantidades de nematodos encontrados en los extractos de 21 muestras de suelo procedentes del CEDEH, Comayagua. Mayo del 2004.

No de lote (válvula)	Géneros de nematodos y cantidades por 250 cc de suelo procesado						
	<i>R.r.</i>	<i>Mel.</i>	<i>H.d</i>	<i>Tyl</i>	<i>R.s.</i>	<i>Dit.</i>	<i>P.c.</i>
1	0	5	5	0	40	0	15
2	325	0	0	0	0	0	0
3	20	0	0	0	0	0	0
4	320	0	10	25	0	0	0
5	470	45	0	0	0	0	85
6	0	0	0	0	0	0	0
7	225	30	0	0	0	0	0
8	535	110	350	0	0	0	0
9	30	0	30	0	0	0	0
10	0	0	210	10	0	0	0
11	10	0	210	15	0	1550	0
12	5	0	5	5	0	30	0
INV	90	0	0	0	0	5	5
14	0	10	0	14	0	0	0
15	15	0	0	0	0	105	0
16	25	0	180	10	0	0	0
17	5	5	15	15	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0
19	110	0	0	0	0	0	0
20	900	0	0	0	0	0	0

Cuadro 2. Géneros y cantidades de nematodos encontrados en los extractos de 10 muestras de raíces de musáceas procedentes del CEDEH, Comayagua. Mayo del 2004.

Genotipo	Géneros y cantidades de nematodos por gramo de raíz analizada		
	<i>Meloidogyne</i> sp	<i>Helicotylenchus multicinctus</i>	<i>Pratylenchus coffeae</i>
FHIA-17	0	0	16
FHIA-18	108	0	0
FHIA-20	0	0	852
FHIA-21	0	0	424
FHIA-22	0	0	0
FHIA-23	100	0	0
FHIA-25	4	0	4
CUERNO	4	44	56
CRBP-39	0	4	980
GRAN NAIN	0	4	24

Conclusiones

1. Se detectaron un total de siete géneros de nematodos en los muestreos, de los cuales *R. reniformis* resultó en mayor frecuencia encontrado en los análisis realizados.
2. *R. reniformis* , a pesar de su alta frecuencia, no se ha reportado dañando los cultivos que normalmente se siembran en el CEDEH, habiendo la necesidad de investigar al respecto su alta incidencia, estudiándolo en cultivos susceptibles como por ejemplo tomate.
3. *Ditylenchus*, nematodo que puede afectar el cultivo de cebolla, se detectó en altas cantidades pero solamente en una de las muestras. Un survey al cultivo de cebolla sería conveniente para eliminar la posibilidad que este nematodo pudiera estar causando algún daño a este cultivo.
4. Por el momento, las rotaciones que se efectúan en el CEDEH, continúan siendo convenientes, tomando en cuenta los pocos problemas nematológicos que actualmente se presentan. Se deberá conocer bien el rango de hospederos que posea un método establecido en determinado lote, para escoger el cultivo a sembrar más apropiado
5. En el lote de musáceas solamente se presentaron problemas en tres genotipos: FHIA-20, FHIA-21 y CRBP-39; el resto de los genotipos no evidenciaron parasitismo relevante en sus raíces.

Literatura citada

- Gooris, J. & C.J. D'Herde. 1972. A method for the quantitative extraction of eggs and second stage juveniles of Meloidogyne spp. From soil. Ghent State Agric. Res. Centre.*
- Hooper, D.J. 1986. Extraction of nematodes from plant material. En: Laboratory methods for work with plant and soil nematodes. Ministry of agriculture, fisheries and food. London, UK.*
- Jenkins, W.R. 1964. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. Plant Disease Reporter, Vol. 48 No 9. pag 692.*

Evaluación del Efecto de la Temperatura y Etileno en el Cambio de Color en Tomate de Mesa (*Lycopersicon esculentum* L.) con Diferente Estado de Maduración

H. Aguilar, D. Ramírez y H. Banegas

Resumen: Dos experimentos fueron conducidos para evaluar el cambio de color de tres estados de maduración de tomate, tres temperaturas con y sin aplicación de etileno. El primer experimento consistió en la maduración de tomates en estado verde-maduro, tomate con 15-20 % (breaker) y tomate con 30-35 % (turning) de color amarillo-rosado, con 100-150 ppm a temperaturas de 14.0, 18.0 y 24.0 °C. El segundo experimento consistió en los mismos estados de maduración y temperaturas sin la aplicación de etileno. Se utilizó 50 libras de tomate por tratamiento repetidos cuatro veces y distribuidos en un diseño completamente al azar en cuartos fríos separados. La aplicación de etileno aceleró el cambio de color de la fruta en 5-6 días cuando es almacenado a 14.0 °C comparado al tomate sin aplicación de etileno a 18 °C, el tiempo promedio para alcanzar el color rojo claro (Light red) en los tres estados de maduración con etileno fue de 8.5 y 3 días comparado a los tratamientos sin etileno que tardaron 13, 8 y 5 días. A 24 °C el tiempo fue de 6, 3 y 2 días con fruta expuesta a etileno y de 9, 5 y 3 sin etileno. La pérdida de peso, pérdida de firmeza e incidencia de enfermedades fue mayor en la fruta sin el tratamiento de etileno. La calidad de la fruta en cuanto a color, firmeza y menor incidencia de enfermedades se observó en el tratamiento 15-20 % de color amarillo-rosado (turning) durante almacenamiento en las diferentes temperaturas y en vida de anaquel. La inducción de cambio de color con temperatura es mejor con fruta en estado 4 de maduración, en estados menores de maduración la incidencia de enfermedades y sobre manejo hacen la operación más difícil. Los tomates en estado 2 de maduración tuvieron una respuesta muy lenta a la aplicación de etileno y la fruta sin etileno maduro des-uniforme. La fruta con grado 5 de madurez a 24.0 °C con o sin aplicación de etileno tuvo la desventaja de madurar muy rápido con fruta, fue ligeramente suave.

Introducción: La maduración des-uniforme del tomate al momento de la cosecha y comercialización es uno de los problemas que evitan ofertar producto de buena apariencia y adquirir precios competitivos en los mercados. Otro factor que implica pérdidas, es la fruta que madura en la planta, la cual tiene la tendencia a perder firmeza lo que conlleva el deterioro con más facilidad. Obviamente, esto tiene relación en cuanto al tipo de manejo durante cosecha, selección, empaque y transporte.

Realizando cosechas programadas cuando la fruta a llegado a adquirir la madurez fisiológica, es posible la maduración forzada por medio del manejo de la temperatura de almacenamiento o la aplicación de etileno o la combinación de ambos, con esto, se pretende obtener fruta con color uniforme, firme, reducir el deterioro y obtener más días de vida de almacenamiento y anaquel.

Para buscar alternativas de manejo de la fruta para llegar al mercado con producto de buena calidad se estableció el siguiente objetivo.

Objetivo

Determinar el tiempo y temperaturas óptimas para obtener fruta con color y firmeza aceptable con y sin aplicación de etileno, a partir de tres diferentes estados de maduración fisiológica.

Metodología

La fruta fue seleccionada y empacada en la Estación Experimental de Hortalizas de Comayagua, posteriormente fue transportada en refrigeración (14.0 °C) a los cuartos fríos de FHIA en La Lima donde permaneció por 36 horas antes de iniciados los experimentos: Se formularon dos experimentos, el primer experimento tuvo como objetivo determinar el efecto de la temperatura más la aplicación de etileno sobre el cambio de color, firmeza, calidad interna y vida de anaquel. El segundo experimento tuvo como objetivo determinar el efecto de la temperatura sobre el cambio de color, firmeza, calidad interna y vida de anaquel.

Primer experimento: Determinación del efecto de la temperatura más la aplicación de etileno sobre el cambio de color, firmeza, calidad interna y vida de anaquel del tomate de mesa.

Los tratamientos consistieron en a): tomate verde, (fruta de color verde, mature-green) b): tomate con 15-20 % color en la base (breakers verde tornando a amarillo, rosado o rojo entre el 15 al 20 % de la superficie de la fruta y c): tomate con 30-35 % de color en la base (turning más del 30 de la superficie presenta color amarillo, rosado o rojo) (Anexo 1), los cuales fueron colocados en diferentes cuartos fríos a temperaturas programadas de 14.0, 18.0 y 24.0 °C con 90 a 95 % de humedad relativa. Después de 24 horas en las temperaturas mencionadas, se aplicó con un catalizador eléctrico 500 cc de Etigen por 36 horas para obtener una concentración entre 100-150 ppm de etileno, el cual fue medido por el equipo Sensidyne precision gas detector tubes and pump. Después de la exposición de la fruta al etileno los cuartos fueron ventilados por 20 minutos cada día, hasta obtener el grado de maduración requerido, rojo claro (Light red).

Segundo experimento: Determinación del efecto de la temperatura sobre el cambio de color, firmeza, calidad interna y vida de anaquel del tomate de mesa.

Los tratamientos fueron a): tomate verde, (fruta de color verde, mature-green) b): tomate con 15-20 % color en la base (breakers verde tornando a amarillo, rosado o rojo entre el 15 al 20 % de la superficie de la fruta y c): tomate con 30-35 % de color en la base (turning más del 30 de la superficie presenta color amarillo, rosado o rojo) (Anexo 1), los cuales fueron colocados en diferentes cuartos fríos a las temperaturas de 14.0, 18.0 y 24.0 °C con 90 a 95 % de humedad relativa sin la aplicación de etileno.

Para cada uno de los tratamientos se utilizaron canastas plásticas conteniendo 50 libras de tomate, y se repitieron cuatro veces. La fruta fue inspeccionada cada dos días para cuantificar peso y daños por enfermedades. Los datos que se tomaron fueron: color (las lecturas de color fueron realizadas con colorímetro electrónico CR-200 de Minolta, el valor de "a" fue considerado para cambio de color verde a rojo), peso inicial y final de la fruta, días para obtener color rojo claro, condición general de la fruta, desarrollo de hongos y bacterias, firmeza y vida de anaquel (Según Kader And Morris, 1976). Los

resultados fueron analizados en un diseño completamente al azar y las medias comparadas por medio de la prueba de Tukey.

Resultados

Los resultados obtenidos sobre los días a cambio de color con y sin la aplicación de etileno a la misma temperatura son presentados en el Cuadro 1. La fruta en estado verde (tomate completamente de color verde, mature-green) (Anexo 1) a 14 °C con etileno, necesitó 13 días para tornar a color rojo claro (light red) y 17 días cuando fue almacenado sin la aplicación de etileno a 18 °C, el tiempo para cambio de color fue de 8 días con etileno y 12 días sin etileno. El tomate almacenado a 24.0 °C con etileno cambió de color en 6 días y sin etileno tomo 9 días. Fruta con 15-20 % de color (breakers verde tornando a amarillo, rosado o rojo entre el 15 al 20 % de la superficie de la fruta) presentó cambio de color a los 7, 5 y 3 días después de la aplicación de etileno con las temperaturas de 14.0, 18.0 y 24.0 °C respectivamente. Sin etileno el cambio lo mostraron en 13, 8 y 5 días respectivamente. El tomate con mayor grado de madurez (turning más del 30 de la superficie presenta color amarillo, rosado o rojo) con aplicación de etileno tardó 5, 3 y 2 días, mientras que sin aplicación de etileno tomo 8, 5 y 3 días para llegar a color rojo claro (cuadro 2).

Cuadro 1. Determinación del tiempo en cambio de color rosado o rojo de tomate con y sin tratamiento de etileno expuesto en tres temperaturas y tres grados de madurez.

Estado de maduración	Días para cambio de color con aplicación de Etileno/Temp. °C.			Días para cambio de color sin aplicación de Etileno/Temp. °C.		
	14.0	18.0	24.0	14.0	18.0	24.0
Verde	11c*	8c	6c	17c	13c	9c
15-20	7b	5b	3b	13b	8b	5b
30-35	5a	3a	2a	8a	5a	3a

*Números seguidos de igual letra no presentan diferencia significativa P=0.05 según la prueba de Tukey

En el cuadro 2, se presentan los valores de “a” donde los valores numéricos negativos indicaron color verde, mientras los valores numéricos con incremento positivo indicaron cambio de color de verde a rojo. El valor de “a” final fue tomado cuando el tomate presentó color rosado o rojo.

Cuadro 2. Cambio de color inicial y final de tomate con y sin tratamiento de etileno expuesto en tres temperaturas y tres grados de madurez.

Estado de maduración	Con aplicación de Etileno /Temp.°C/valor ‘a’						Sin aplicación de Etileno Temp.°C/valor ‘a’					
	14.0		18.0		24.0		14.0		18.0		24.0	
	I*	F*	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F
Verde	-11.4	27.5	-12.3	27.7	11.2	27.15	-12.1	25.5	-11.7	27.3	-11.0	26.1
15-20	5.81	28.3	7.32	29.4	6.12	28.91	6.21	26.5	5.11	29.1	6.23	29.8
30-35	10.94	29.2	11.83	39.1	9.99	29.62	12.0	27.9	10.2	29.7	11.1	28.2

* Valor de 'a' indica el cambio de color de verde a rojo. I = lectura inicial; F= lectura final

La pérdida de peso de fruta verde que maduro con etileno a 14.0 °C fue de 10 gramos comparado a la fruta almacenada a 18.0 °C y 24.0 °C que perdieron 3.3 y 2.9 % respectivamente. Fruta que inició con 15-20 % de color amarillo o rojo tuvo pérdida de peso de 2.6 % a 14.0 °C y 1.2 % a 18.0 °C y 0.36 % 24.0 °C. Con 30-35 % madurez, la fruta perdió 2.0 % a 14.0 °C, 0.44 % a 18.0 y 0.39 % 24.0 °C, respectivamente. Cuadro 3.

La fruta verde que maduro sin etileno a 14.0 °C perdió el 14.7 del peso original, mientras que la fruta con 15-20 % y 30-35 % de color amarillo-rojo perdieron el 13.3 y 12.9 % de su peso. La fruta en estado verde obviamente tomo más tiempo para madurar, razón por la cual perdió más peso a 14.0 °C que en otras dos formas de maduración y fue mayor la pérdida de peso en fruta sin aplicación de etileno.

Cuadro 3. Pérdida de peso de tomate con y sin tratamiento de etileno expuesto en tres temperaturas y tres grados de madurez.

Estado de maduración	Con aplicación de Etileno/Temp.°C/g.			Sin aplicación de Etileno/Temp.°C/g.		
	14.0	18.0	24.0	14.0	18.0	24.0
Verde	10c*	3.3c	2.9a	14.7b	12.9c	7.76b
15-20	2.6b	1.2b	0.3a	13.3a	8.6b	3.62a
30-35	2.0a	0.4a	0.3a	12.9a	3.9a	2.88a

* Números seguidos de igual letra no presentan diferencia significativa P=0.05 según la prueba de Tukey

La firmeza inicial promedio de la fruta fue de 2.6 Kgf, observándose fruta moderadamente firme en el tratamiento sin etileno, en cambio la fruta con aplicación de etileno maduro relativamente mas rápido manteniendo la firmeza de la fruta, Cuadro 4.

El desarrollo de enfermedades (Fusarium, Alternaria solani, Rhizopus, Geotrichum candidum y Sclerotinia sclerotiorum) y bacteria (Erwinia) que vienen del campo fueron comunes durante el período de almacenamiento. Se obtuvo el 21.0 % de fruta verde dañada cuando se almacenó a 14 °C por 11 días con aplicación de etileno, bajo las mismas condiciones para fruta con 15-20 % y 30-35% de maduración, los porcentajes de pudrición fueron de 6.0 y 3.0, respectivamente. Cuadro 5.

Cuadro 4. Firmeza inicial y final en tomate, con y sin tratamiento de etileno expuesto a tres temperaturas y tres grados de madurez.

Estado de maduración	Con aplicación de Etileno/Temp.°C/Kgf						Sin aplicación de Etileno/Temp.°C/Kgf					
	14.0		18.0		24.0		14.0		18.0		24.0	
	I*	F*	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F
Verde	2.5	2.0	2.8	2.4	2.6	2.2	2.7	1.6	2.8	1.0	2.6	1.6
15-20	2.3	1.4	2.6	2.2	2.9	2.1	2.4	1.7	2.6	1.9	2.4	1.7
30-35	2.8	1.9	2.4	2.0	2.7	2.5	2.8	1.8	2.3	1.9	2.7	2.0

* I = lectura inicial; F= lectura final

Fruta verde almacenada por 8 días a 18 °C con aplicación de etileno presentó el 11.1 % de fruta con pudriciones. Los tomates con 15-20 % y con 30-35 % de color amarillo-rojo o amarillo rosado presentaron 5.5 y 4.1 % de pudrición a 18 °C. Fruta verde expuesta a 24 °C con aplicación de etileno presentó 2.9 % de pudrición mientras que fruta con grados de madurez más avanzado no presentó pudriciones.

Cuadro 5. Porcentaje de desarrollo de hongos y bacterias en tomate, con y sin tratamiento de etileno expuesto a tres temperaturas y tres grados de madurez.

Estado de maduración	Con aplicación de Etileno/Temp.°C/ %			Sin aplicación de Etileno/Temp.°C/ %		
	14.0	18.0	24.0	14.0	18.0	24.0
Verde	21.0b	11.1b	2.9	32.1b	22.3b	11.4b
15-20	6.0a	5.5a	0	29.3b	20.0b	12.1b
30-35	3.0a	4.1a	0	22.0a	10.2a	6.2a

* Números seguidos de igual letra no presentan diferencia significativa P=0.05 según la prueba de Tukey

Los tratamientos sin aplicación de etileno almacenada a 14.0 °C presentó porcentajes de pudrición de 32.1, 29.3 y 22.0 % para fruta verde, fruta con 15-20 % color amarillo-rojo y para fruta con 30-35 % de color amarillo-rojo. La fruta almacenada a 18 °C presentó 22.3, 20.0 y 10.2 % para los tres grados de color. Los porcentajes de pudrición para fruta verde, con 15-20 % de color amarillo-rojo y con 30-35 % de color amarillo-rojo almacenada a 24 °C fueron de 11.4, 12.1 y 6.2 %, respectivamente.

La vida de anaquel del tomate a 25.2 °C después de alcanzar el grado de color rosado o rojo con y sin aplicación de etileno es presentado en el Cuadro 6, la fruta proveniente del tratamiento verde, 15-20 % y 30-35 % a 14.0 °C con etileno tuvieron 16, 14 y 8 días de vida anaquel y fruta madurada sin etileno presentó 11, 8 y 4 días de vida de anaquel.

Cuadro 6. Vida de anaquel en tomate en tres estados de maduración y tres temperaturas de almacenamiento.

Estado de maduración	Vida de anaquel de tomate madurado con Etileno/Temp.°C/días			Vida de Anaquel de tomate sin aplicación de Etileno/Temp.°C/días		
	14.0	18.0	24.0	14.0	18.0	24.0
Verde	16c	12c	8b	11c	7b	5a
15-20	13b	7b	6b	8b	5a	4a
30-35	8a	4a	3a	4a	4a	3a

* Números seguidos de igual letra no presentan diferencia significativa P=0.05 según la prueba de Tukey

La fruta en los mismos estados de maduración, almacenada a 18.0 °C con etileno presentó 12, 7 y 4 días de vida de anaquel y sin etileno la vida de anaquel fue de 7, 5 y 4 días. Para fruta almacenada a 24.0 °C con etileno, la vida de anaquel fue de 8, 6 y 3 días, sin etileno la fruta presentó 5, 4 y 3 días de vida de anaquel.

Conclusiones

El tomate de mesa cosechado en estado verde, madurado con etileno y con temperatura presentó más días de almacenamiento y anaquel, pero con la desventaja que responde muy lento al etileno, con cambios de color no muy uniformes, se presentaron altos porcentajes de fruta podrida y deshidratada.

Tomate en estado 2 de maduración (breaker) con aplicación de etileno presentó menos días para cambio de color, con más días de vida de anaquel comparado al tomate madurado solo con temperatura el cual tomó más días para cambio de color pero con vida de anaquel más corta y altos porcentajes de pudrición.

Tomate con estado 3 de madurez (turning) responde mejor a la maduración con temperatura que los dos estados anteriores de maduración. Con aplicaciones de etileno el cambio de color es acelerado lo que implica manejo rápido.

La combinación del estado 2 o breaker de maduración a la cosecha (15-20 % de la superficie de la fruta con color amarillo-rosado), la temperatura de almacenamiento de 18.0 °C y el tratamiento para maduración de 500 cc de Etigen resultó con la mejor calidad de fruta, hubo menor pérdida de peso, mejor firmeza y menor cantidad de fruta podrida, en cambio la fruta madurada con temperatura el proceso fue lento, las pérdidas de peso, firmeza y presencia de enfermedades fue mayor.

La alta incidencia de enfermedades que se presentaron durante la conducción del experimento, implica desarrollar un método de tratamiento poscosecha para reducir el sobre manejo por clasificación de frutos sanos y enfermos durante almacenamiento.

Se determinó que los valores numéricos de 'a' obtenidos por el colorímetro para los colores que el mercado general requiere, fueron entre 16-22 (color rosado-naranja a naranja-rojo) estado 4, y para los supermercados los valores de "a" fueron entre 21-26 (color naranja-rojo a rojo) estado 5. Fruta con color rojo oscuro no fue aceptada debido al rápido deterioro.

Recomendaciones

Con los resultados obtenidos y revisión de artículos relacionados a la maduración de tomate son basadas las siguientes recomendaciones:

La fruta debe ser cosechada en grado 2 (breaker) lo que significa que la fruta debe iniciar un cambio de color en la base de verde a amarillo, rosado o rojo (Foto 1) pero con o más del 20 % de la superficie.

Las canastas de transporte deben de tener capacidad para 30 libras, debido que las canastas de 50 libras son difíciles de manipular.

Aplicar tratamiento desinfectante con cloro a 150 ppm por inmersión de tres minutos dejarlos escurrir y secar.

Coloque los tomates en cuarto frío a 18.0 °C (64.4 °F) con 85-90 % de humedad relativa por 24 horas para uniformizar la temperatura interna de la fruta.

Aplicación de 500 cc de Etigen para obtener una concentración de 100-150 ppm en el cuarto por 36 horas o hasta que se observe un cambio de color en la cáscara.

Ventilar el cuarto frío por 10-20 minutos cada 12 horas y monitoreo de fruta por daño de enfermedades.

Cuando la fruta a alcanzado el color rojo claro (Light red) (Foto 2) esta lista para distribución. En caso de manejar la fruta por más días en este estado reducir la temperatura del cuarto frío a 14.0 °C (57.2 °F).

Literatura citada

Cantwell, M. 1996. Optimum procedures for ripening tomatoes. In Management of Ripening Fruit. pp. 31-32

Kader, A. A. 1986. Effect of postharvest handling procedures on tomato quality. Acta Hort. 190:209-221.

Hobson, G. and D. Grierson. 1993. Tomato. In G. Seymour, J. Taylor and G. Tucker. Biochemistry of Fruit Ripening. Chapman & Hall. London. Pp, 405-442

Anexo 1. Escala de colores de tomate.

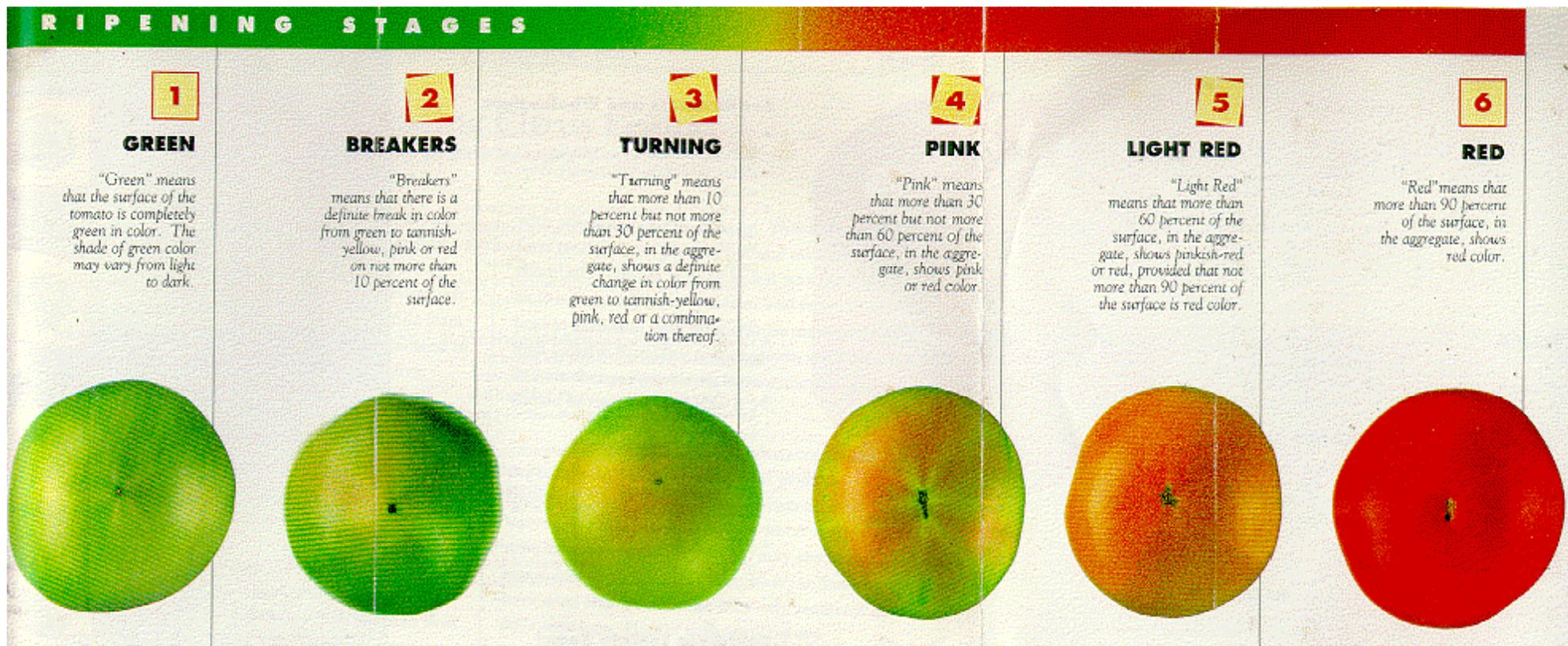




Foto 1. Estado de color a la cosecha.



Foto 2. Tomate con grado de color rojo claro, para mercado local, madurado con etileno.



Foto 3. Tomate con grado de color rojo, para Supermercado, madurado con etileno.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

I. Proyecto: Pruebas de Evaluación de Variedades de Hortalizas de Exportación y de Importancia para el Mercado Local.

Financiamiento: PROMOSTA/SAG

Período de Ejecución: 16 de noviembre, 2003 al 15 de noviembre, 2004.

Antecedentes

La producción de hortalizas de clima caliente en Honduras, tanto para exportación como para el mercado local, está concentrada en ciertas épocas del año cuando las condiciones son favorables en las zonas de producción, las cuales están localizadas en su mayor parte en los valles a altitudes entre las 400 y 1000 msnm.

La falta de una producción sostenida resulta en un desabastecimiento de producto en los mercados del país durante parte del año, y, en precios muy inestables. Esta situación desestimula a los productores nacionales quienes procuran arriesgar en un mínimo aunque produzcan un producto de menor calidad.

Por la razón anterior las importaciones de hortalizas desde países vecinos como Guatemala y Costa Rica han ido en aumento cada año.

Las zonas más altas de Honduras proveen una oportunidad de producción en la época de verano caliente (marzo a junio) debido a que las temperaturas son más bajas y el riesgo de plagas es menor. Sin embargo, a menudo prevalecen condiciones de mayor nubosidad y más alta humedad relativa. En la época lluviosa los suelos de ladera son mejor drenados. Sin embargo, es necesario desarrollar la tecnología apropiada de los cultivos para estas regiones, prioritariamente generar información referente a las variedades más adaptadas.

Las ampliaciones de la producción a otras zonas más altas y en otras épocas de siembra mejoraría la oferta a los mercados y nos pondría en una posición de poder competir mejor con las importaciones al ofrecer producto en forma más constante.

Por otro lado no se ha realizado ningún tipo de investigación durante muchos años, en cultivos de exportación, como pepino, calabacita y sandía, que son cultivos económicamente bien importantes para el país. Por lo menos es deseable generar información sobre el comportamiento de variedades lo cual pudiera ser muy útil para el mejoramiento de la producción de estos cultivos.

Objetivos

El objetivo principal de este proyecto es generar información que permita identificar las variedades de tomate y chile dulce con el mayor potencial de producción y calidad para varias zonas diferentes del país, y, de pepino, calabacita y sandía para las zonas de producción dedicadas a la exportación.

Metas

1. Evaluar la adaptación relativa de los cultivos de tomate y chile dulce en tres zonas ecológicamente diferentes y en tres diferentes fechas de siembra.

2. Identificar las variedades de tomate y chile con mayor potencial de rendimiento y calidad comercial para cada zona y fechas de siembra.
3. Identificar las variedades de pepino, sandía y calabacita con el mayor potencial de producción y calidad exportable, en el valle de Comayagua.

Siembras realizadas

En la propuesta de proyecto solo se consideró trabajar en tres zonas (La Esperanza, Intibucá; Marcala, La Paz y Siguatepeque, Comayagua) y tres cultivos (tomate, chile dulce y calabacita). Sin embargo, al ejecutar el proyecto se agregó una zona (valle de Comayagua) y dos cultivos (pepino y sandía). Todas las fechas de siembra planificadas fueron realizadas. La siembra del ciclo I en La Esperanza no se incluyó en el plan debido a que las condiciones en esa región son muy frías en esa fecha de siembra (Cuadros 1, 2 y 3).

De 34 variedades de tomate de proceso sólo 25 fueron sembradas en todos los sitios y en todas las fechas de siembra (Cuadro 2). De 16 variedades de tomate de mesa solo 8 fueron sembradas en todos los sitios y fechas de siembra (Cuadro 3). Cuatro variedades de tomate tipo 'cherry' fueron sembradas en Marcala y Siguatepeque en el ciclo I. De 42 variedades de chile dulce solo nueve se sembraron en todas las siembras programadas.

Lo anterior fue debido a que parte de la semilla fue suministrada por PROMOSTA y en muchos casos las muestras de semilla no alcanzaban para cubrir todas las siembras. Además, la germinación en algunas muestras no era muy alta, resultando en un déficit de plantas.

Las plántulas fueron todas producidas en bandejas de poli estireno en el invernadero del CEDEH y de allí trasplantadas a cada sitio. El pepino, pepinillo y la calabacita fueron sembradas en forma directa en el campo.

Colaboradores

Para la selección de los colaboradores se tomaron en cuenta los siguientes factores:

1. Que el productor fuera un horticultor activo
2. Que contara con una parcela con riego (de ser posible con riego por goteo) y un suelo adecuado
3. Posibilidad de contar con mano de obra
4. Interés por parte del productor
5. Accesibilidad al predio

El Proyecto PROSOC en Marcala, PDAE (FHIA) en La Esperanza y la Cooperativa COHORSIL en Siguatepeque nos ayudaron a localizar y entrevistar los posibles colaboradores.

El convenio con los colaboradores fue establecido en base a las siguientes responsabilidades: El Productor: 1) Provee los predios adecuados con su sistema de riego completo, 2) Coordina y supervisa la ejecución del plan de trabajo que labora el técnico de la FHIA en cada visita semanal y 3) asiste al técnico de la FHIA en la toma de datos.

FHIA: 1) Provee el plan de trabajo y la asesoría técnica, 2) Provee todos los insumos de producción incluyendo las plántulas; 3) Provee el financiamiento para el pago de la mano de obra; 4) Toma los datos de cosecha y otros datos y 5) Asiste al productor en la comercialización de la cosecha.

Materiales y métodos

Las actividades se realizaron por medio de visitas semanales a cada una de las zonas y colaboradores.

Los insumos fueron adquiridos por la FHIA y llevados periódicamente a cada sitio. El pago de la mano de obra fue manejado por medio de un fondo rotatorio manejado por el programa.

En general la tecnología de producción fue la misma utilizada en la estación experimental para estos cultivos. En algunas zonas se hicieron ajustes de fertilización debido a clima desfavorable o un bajo pH del suelo. Para la aplicación de plaguicidas fue necesario a menudo movilizar una aspersora de mochila de motor porque los colaboradores solo contaban con bombas de mochila manuales.

Resultados

Semilla: El suministro de semilla en Honduras por parte de sus distribuidores o representantes es muy deficiente. Por eso no fue posible tener todas las variedades en los tres ciclos y sitios en el primer ciclo se sembraron más variedades porque se incluyó allí la semilla que suministró PROMOSTA y que en algunos casos fue de tan solo 100 semillas por variedad.

Colaboradores: La participación de los colaboradores pudiera catalogarse como aceptable a buena, pero en ninguno de los casos como excelente. Con relación a esto algunos de los problemas que se tuvieron fueron los siguientes:

1. Aportación de mano de obra no fue suficiente y algunas labores se atrasaron, no se hicieron bien o no se realizaron del todo.
2. Incidentes fortuitos o por descuido. Por ejemplo daño en las parcelas ocasionado por ganado vacuno.
3. El interés comercial de los productores prevaleció en algunos casos por sobre los intereses del proyecto. Venta de producto en fechas de cosecha no programadas.

Los resultados obtenidos en las evaluaciones no fueron óptimos pero si se obtuvieron producciones muy buenas en algunos ciclos en cada una de las zonas. Esto nos permite identificar las variedades con mayor potencial, pero no eliminar en forma definitiva aquellas variedades que tuvieron un comportamiento aceptable pero que bajo condiciones más adecuadas pudieran mostrar su verdadero potencial. Las variedades identificadas como las mejores tienen la virtud de ser adaptables no solo a condiciones desfavorables del ambiente sino que también a un manejo no adecuado de parte de los productores.

Comparaciones entre zonas: No se presentan datos de las evaluaciones de tomate de proceso y mesa, y de chile dulce del ciclo II de La Esperanza, ni tampoco de tomate de proceso y de mesa del ciclo III de Marcala. Estos lotes se sembraron pero fueron perdidos. En el primer caso por la acción de ganado vacuno y daño por granizo, y, en el segundo caso por una combinación de alta incidencia de enfermedades favorecida por las inclemencias del clima y un deficiente manejo de parte del colaborador.

Los rendimientos promedio de todas las variedades de tomate de proceso en el ciclo I y II fueron superiores en la zona de Siguatepeque cuando se comparan con los obtenidos en Marcala (Cuadro 5) y en un ciclo de cultivo más corto (Cuadro 11). Sin embargo, la zona de La Esperanza superó a Siguatepeque en el ciclo III.

En cuanto a las variedades de tomate de mesa, la zona de Marcala superó ligeramente a Siguatepeque en el ciclo I, pero en el ciclo II la zona de Siguatepeque superó ampliamente a Marcala (Cuadro 7). En el tercer ciclo la zona de La Esperanza otra vez superó a Siguatepeque.

La zona de Marcala superó en promedio de rendimiento de cinco variedades de chile dulce del ciclo I y II a la zona de Siguatepeque (Cuadro 9). La Esperanza a su vez superó a Siguatepeque en el ciclo III. Es interesante observar que el ciclo de cultivo del chile en La Esperanza y en Marcala es mucho más largo que en Siguatepeque (Cuadro 11). Estas diferencias en rendimiento pueden justificarse por el más prolongado ciclo del cultivo.

Las diferencias en cuanto a los rendimientos de tomate pueden deberse más bien al mejor manejo de las parcelas y a menor incidencia de plagas.

Diferencia varietales

Tomate de proceso: Las variedades de proceso 3329, 3328, 3333, 3340 y 3331 estuvieron siempre entre las mejores 10 variedades en todas las zonas y fechas de siembra y definitivamente son buenas opciones a recomendar (Cuadro 5 y 6).

En los ciclos I y II de Siguatepeque también se comportaron bien las variedades Verónica, Marina, 437 y 1095. En el ciclo I BHN404 y H9775. En Marcala, en el ciclo I también tuvieron buen comportamiento las variedades H9775, HON06, Butte y HON02. El ciclo II de Marcala no tuvo muy buenos rendimientos y por lo tanto no lograron destacarse las variedades. En La Esperanza solo el ciclo III permitió identificar variedades con buen potencial de producción. Además de las variedades antes mencionadas se destacaron también las variedades Verónica, H9498, 1095, HON07, HON05, HON02 y X17160.

Tomate de mesa: La variedad Miramar siempre estuvo entre las cinco mejores variedades en todas las zonas y fechas de siembra.

En segundo lugar estuvieron, Floradade (variedad estándar), 3019, El Cid, Pik Ripe 461 y Sunpride (Cuadro 8). Para la zona de Marcala las variedades con mejor producción fueron Sunpride, Miramar, Floradade y 3019. Para la zona de Siguatepeque fueron las variedades El Cid, Pik Ripe 461, Sunleaper (que sólo estuvo en el ciclo I) y 3019. Para la zona de La Esperanza las mejores variedades fueron Miramar, El Cid y HMX3791. La variedad Miramar es una buena opción para los pequeños productores por su rusticidad y tolerancia a enfermedades y porque es de hábito indeterminado y crecimiento más lento.

Chile dulce: En Siguatepeque los rendimientos de chile dulce fueron solo aceptables y no permitió que sobresalieran ninguna de las variedades. Lo mismo sucedió con los ciclos II y III de Marcala. En el ciclo I de Marcala en donde los rendimientos fueron muy buenos se destacaron las variedades Aruba, Serenade, Magali, 831 y 769 (Cuadro 10). En el ciclo III de La Esperanza se produjeron excelentes rendimientos y sobresalieron las variedades Camelot, Ori, HMX2643, Nathalie y Quetzal. Es de hacer notar que de 42 variedades evaluadas 22 estuvieron en el ciclo I de siembra, solamente.

Pepino: En general los rendimientos comerciales fueron similares a los obtenidos por los productores en Comayagua. Supersett, Stonewall, Intimidator y Pantera tuvieron los más altos rendimientos comerciales (58,028, 55,514, 54,655 y 53,265 kg/ha, respectivamente). Sin embargo, las variedades con los más altos rendimientos de Super-Select fueron Supersett,

Pantera, Greensleeves, SX2387 y General Lee (25,660, 23,796, 22,303 y 22,227 kg/ha, respectivamente).

Pepinillo: (Comayagua): Las mejores variedades fueron Early Pak, Zapata, Patton Supreme y Jackson Supreme con 18,077, 17,761, 17,153 y 16,617 kg/ha, respectivamente.

Calabacita: (Comayagua y Siguatepeque): Las variedades tipo Butternut, Waltham Seedway y Canesi fueron superiores en Comayagua con 32,909 y 26,630 kg/ha, respectivamente.

La variedad Rebenque en Siguatepeque produjo rendimientos similares (26,567 kg/ha). Canesi y Rebenque producen frutos cilíndricos de alto rendimiento de pulpa, lo que es deseable en el mercado.

La variedad de Spaguetti Tivoli con rendimiento comercial de 15,081 kg/ha superó a Vegetable Spaguetti que produjo 12,303 kg/ha.

Solo las dos variedades tipo 'Acorn' no produjeron rendimientos adecuados bajo las condiciones de alta humedad en que se evaluaron.

Sandía: Se identificaron varias variedades promisorias de sandía para condiciones de alta humedad en que fueron evaluadas. Se destacan principalmente Huck Finn, Summer Gold (pulpa amarilla), Jubilation y SWD8307 con 56,815, 53,911, 48,741 y 48,415 kg/ha, respectivamente o sea 6,370, 6,222, 6,222 y 5,926 frutos/ha de 8-9 kg cada uno.

Otras variedades con buenos rendimientos fueron Matador, Anthem, Jamboree, Imagination, Mardi Gras y Gypsy. Las variedades sin semilla tuvieron un pobre comportamiento bajo las condiciones evaluadas.

Conclusiones

- Las evaluaciones realizadas no permiten eliminar variedades pero si han servido para identificar y documentar variedades que han mostrado un buen comportamiento bajo las condiciones prevalecientes en cada zona y fecha de siembra.
- La información más valiosa corresponde a aquellos ciclos en que en general, o, en forma particular existieron mejores rendimientos.
- El factor que más incidió, en forma negativa, en los resultados fue la falta de cumplimiento de sus responsabilidades por parte del productor colaborador. Otros factores incidentes fueron el clima y las condiciones del suelo en cada sitio de evaluación. Sin embargo, los factores negativos han contribuido a aumentar la presión de selección de manera que las variedades seleccionadas son altamente tolerantes a condiciones adversas.

Cuadro 1. Lotes de evaluación sembrados por zona, cultivo, ciclo, colaborador y período de siembra a finalización de cosecha.

Lugar ¹	Cultivo	Ciclo	Número de Variedades	Fecha de Siembra	Fecha de Trasplante	Días a Cosecha	
						Primera	Ultima
Opatoro							
El Carrizal	Tomate	I	53	14/01/04	07/02/04	103	152
El Carrizal	Tomate	II	39	23/02/04	16/03/04	94	114
El Carrizal	Tomate	III	37	Perdida	01/05/04		
El Carrizal	Chile dulce	I	32	14/01/04	14/02/04	98	186
El Carrizal	Chile dulce	II	15	23/02/04	24/03/04	100	154
El Carrizal	Chile dulce	III	18	05/04/04	05/05/04	77	119
La Esperanza							
El Tejar	Tomate	II	39	23/02/04	17/03/04	92	103
El Tejar	Chile dulce	II	15	23/02/04	25/03/04	92	103
El Pelon	Tomate	III	37	12/04/04	07/05/04	97	132
El Pelon	Chile dulce	III	18	12/04/04	07/05/04	73	167
Siguatopeque							
Cerro Blanco	Tomate	I	53	14/01/04	09/02/04	99	123
Cerro Blanco	Chile dulce	I	32	14/01/04	10/02/04	101	113
Cerro Blanco	Calabacita		4	16/02/04		105	
El Achioté	Tomate	II	39	24/02/04	16/03/04	84	110
El Achioté	Tomate	III	15	10/04/04	10/05/04	86	120
El Achioté	Chile dulce	II	37	24/02/04	19/03/04	77	91
El Achioté	Chile dulce	III	18	10/04/04	10/05/04	86	92
Comayagua							
CEDEH	Pepino		13	27/01/04		46	71
CEDEH	Pepinillo		5	27/01/04		46	71
CEDEH	Sandía		26	14/03/04		58	66
CEDEH	Calabacita		10	27/01/04		80	
TOTAL			21				

¹ Colaboradores

- El Carrizal = Grupo Superación
- El Tejar = Elias Theodoracopoulos
- El Pelón = José Luis Flores
- Cerro Blanco = Julio Villeda
- El Achioté = Pedro Mendoza
- CEDEH = FHIA

Cuadro 2. Variedades de tomate de proceso evaluadas en las zonas de Marcala, Siguatepeque y La Esperanza en varias fechas de siembra en el año 2004.

Variedad	CIA	CICLO I		CICLO II			CICLO III		
		Marc.	Siguat.	Marc.	Siguat.	La Esp.	Marc.	Siguat.	La Esp.
3328	Hazera	X	X	X	X	X	X	X	X
3329	Hazera	X	X	X	X	X	X	X	X
3333	Hazera	X	X	X	X	X	X	X	X
3340	Hazera	X	X	X	X	X	X	X	X
Marina	Sakata	X	X	X	X	X	X	X	X
Monica	Sakata	X	X	X	X	X	X	X	X
Verónica	Sakata	X	X	X	X	X	X	X	X
Fresh	Rogers	X	X	X	X	X	X	X	X
1095	Rogers	X	X	X	X	X	X	X	X
H9888	Heinz	X	X	X	X	X	X	X	X
X17160	Heinz	X	X	X	X	X	X	X	X
H2710	Heinz	X	X	X	X	X	X	X	X
H9498	Heinz	X	X	X	X	X	X	X	X
H9996	Heinz	X	X	X	X	X	X	X	X
HON01 ¹	Heinz	X	X	X	X	X	X	X	X
HON02	Heinz	X	X	X	X	X	X	X	X
HON05	Heinz	X	X	X	X	X	X	X	X
HON06	Heinz	X	X	X	X	X	X	X	X
HON07	Heinz	X	X	X	X	X	X	X	X
HON08	Heinz	X	X	X	X	X	X	X	X
HON09	Heinz	X	X	X	X	X	X	X	X
HON10	Heinz	X	X	X	X	X	X	X	X
HON12	Heinz	X	X	X	X	X	X	X	X
Butte	Ferry M.	X	X	X	X	X	X	X	X
HON04	Heinz	X	X	X	X		X	X	X
437	Bejo	X	X	X	X			X	X
3331	Hazera			X	X			X	X
H9775	Heinz	X	X	X	X				
Mariana	Sakata	X							
BHN404	BHN	X	X						
BHN410	BHN	X	X						
Victoria S.		X	X						
Sunoma		X	X						

¹ Variedades con la denominación HON (p.ej. HON01) fueron sembradas con semilla suministrada por PROMOSTA y se desconocen los nombres de las variedades.

Cuadro 3. Variedades de tomate de mesa y de racimo evaluadas en las zonas de Marcala, Siguatepeque y La Esperanza en varias fechas de siembra en el año 2004.

Variedad	CIA	CICLO I		CICLO II			CICLO III		
		Marc.	Sigua t.	Marc.	Sigu at.	La Esp.	Marc.	Sigua t.	La Esp.
3019	Hazera	X	X	X	X	X	X	X	X
Sunpride	Seminis	X	X	X	X	X	X	X	X
Miramar	Seminis	X	X	X	X	X	X	X	X
Qualit	Rogers	X	X	X	X	X	X	X	X
HMX3791	Harris M.	X	X	X	X	X	X	X	X
Pik Ripe 461	Seminis	X	X	X	X	X	X	X	X
El Cid	Seminis	X	X	X	X	X	X	X	X
Floradade	Cal Seed	X	X	X	X	X	X	X	X
EF99	Seminis	X	X	X	X	X			X
Pik Ripe 748	Seminis	X	X	X	X	X			X
Sunleaper	Rogers	X	X						
BHN444	BHN	X	X						
BHN640	BHN	X	X						
BHN543	BHN	X	X						
Mountain F.	Niagara	X	X						
Mountain S.	Niagara	X	X						
TOMATE DE RACIMO O CHERRY									
BHN268	BHN	X	X						
Navidad	PROMO STA	X	X						
Red Grape	PROMO STA	X	X						
Minicharm	PROMO STA	X	X						

Cuadro 4. Variedades de chile dulce evaluadas en las zonas de Marcala, Siguatepeque y La Esperanza en varias fechas de siembra en el año 2004.

Variedad	CIA	CICLO I		CICLO II			CICLO III		
		Marc.	Siguat.	Marc.	Siguat.	La Esp.	Marc.	Siguat.	La Esp.
Jupiter	Rogers	X	X	X	X	X	X	X	X
Aristotle	Seminis			X	X	X	X	X	X
Nathalie	Rogers			X	X	X	X	X	X
Guardian	Rogers	X	X	X	X	X	X	X	X
1227	Vilmorin	X	X	X	X	X	X	X	X
Ori	Vilmorin	X	X	X	X	X	X	X	X
Keystone R.	Seminis			X	X	X	X	X	X
California W.	Genetics I.			X	X	X	X	X	X
Double Up	Sakata	X	X	X	X	X	X	X	X
Sir Galahad	Seminis	X		X	X	X	X	X	X
Quetzal	Seminis	X	X	X		X	X	X	X
Camelot	Seminis	X	X	X	X	X	X		X
Tropical I.	Seminis			X		X	X	X	X
Magali	Sakata	X	X	X	X	X			
Lido	Seminis			X	X	X			
Comandante	Rogers	X	X				X	X	X
HM0651	Harris M.						X	X	X
Martha	Sakata						X	X	X
Andevalo	Vilmorin						X	X	X
HMX2643	Harris M.						X		X
Aruba	PROMO STA	X	X						
Serenade	Hazera	X	X						
831	Hazera	X	X						
769	Hazera	X	X						
Patriot	Harris M.	X	X						
Valencia	PROMO STA	X	X						
Colosal	PROMO STA	X	X						
Brigadier	Rogers	X	X						
Olimpus	PROMO STA	X	X						
Gloria	PROMO STA	X	X						

1195	Hazera	X	X							
Tequila	PROMO STA	X	X							
Blanca	PROMO STA	X	X							
Orion	PROMO STA	X	X							
988	Hazera	X	X							
Lafayette	Rogers	X	X							
744	Hazera	X	X							
Peninsula	Harris M.	X	X							
Queen	Sakata	X	X							
Paladan	PROMO STA	X	X							
Legionaire	Rogers	X	X							
Crusader	Rogers	X	X							

Cuadro 5. Posición y rendimiento (t/ha) de las 10 mejores de 22 variedades de tomate de proceso por zona y por ciclo. 2004.

Variedad	CIA	CICLO I		CICLO II			CICLO III		
		Marc.	Siguat.	Marc.	Siguat.	La Esp.	Marc.	Siguat.	La Esp.
3329	Hazera	8 (61.4)	1 (103.2)	1 (44.8)	1 (57.6)			1 (58.0)	1 (96.2)
3328	Hazera	6 (65.1)	7 (77.2)	2 (43.5)	4 (44.2)			8 (38.0)	2 (89.2)
3340	Hazera	4 (67.0)	8 (75.1)	4 (38.1)	10 (37.2)			7 (41.0)	5 (68.3)
3333	Hazera	5 (66.2)	66.9	3 (42.3)	2 (56.7)			2 (56.2)	42.5
Verónica	Sakata	43.4	2 (100.4)	4.8	3 (44.3)			21.3	3 (80.8)
Marina	Sakata	9 (59.8)	6 (89.4)	9 (19.6)	30.1			12.6	42.1
737	Bejo	52.0	3 (97.9)	18.3	7 (42.9)			6 (42.0)	6 (63.7)
1095	Rogers	45.2	5 (93.3)	12.8	5 (43.3)			30.0	7 (56.7)
HON07	Heinz	1 (96.6)	50.2	13.3	21.7			36.3	8 (50.4)
HON05	Heinz	54.8	48.3	12.5	8 (40.5)			3 (46.7)	4 (75.4)
H9498	Heinz	56.3	4 (95.3)	5 (24.0)	18.4			25.9	10 (44.8)
X17160	Heinz		47.0	6	31.5			10	

		53.7		(23.6)				(37.7)	41.9
Fresh	Rogers	41.6	9 (74.3)	7 (21.8)	6 (43.2)			25.1	39.1
HON06	Heinz	2 (71.2)	52.0	8 (19.7)	32.4			9 (38.0)	9 (47.1)
HON02	Heinz	7 (63.7)	57.9	10 (14.0)	21.6			24.1	26.2
H9888	Heinz	51.3	32.9	8.7	17.6			5 (42.1)	41.7
HON11	Heinz	53.8	10 (71.0)	11.4	29.8			11.1	37.5
HON09	Heinz	21.4	10 (70.3)	11.5	27.7			22.8	18.8
HON10	Heinz	42.0	36.5	15.2	20.8			4 (46.3)	30.2
Butte	Ferry M.	3 (69.7)	57.0	6.0	29.6			25.0	25.4
Monica	Sakata	24.1	29.8	7.5	9 (38.4)			30.5	35.2
HON04	Heinz	10 (56.0)	52.7	24.3	34.1			6.5	
Promedio		55.3	67.2	19.9	34.8			32.6	47.9

Cuadro 6. Variedades de tomate de proceso que estuvieron entre las 10 mejores en la zona pero no fueron evaluadas en todas las zonas. 2004.

Variedad	CIA	CICLO I		CICLO II		CICLO III	
		Marc.	Siguat.	Marc.	Siguat.	Siguat.	La Esp.
3331	Hazera	---	---	28.0	52.8	42.2	58.7
H9775	Heinz	85.5	74.0	✓	✓	---	---
BHN404	BHN		93.8	---	---	---	---
BHN410	BHN	57.0	✓	---	---	---	---

--- = No se sembró en esa fecha.

✓ = Si se sembró.

Cuadro 7. Posición y rendimiento comercial (t/ha) de las ocho variedades de tomate de mesa que se evaluaron en todas las zonas y ciclos. 2004.

Variedad	CIA	CICLO I		CICLO II		CICLO III	
		Marc.	Siguat.	Marc.	Siguat.	Siguat.	La Esp.
Pik Ripe 461	Seminis	6 (30.0)	2 (56.7)	8 (3.1)	2 (43.5)	2 (28.8)	8 (21.0)
El Cid	Seminis	7 (24.1)	1 (60.2)	6 (7.7)	3 (40.1)	5 (22.9)	2 (53.9)
3019	Hazera	4 (55.2)	5 (35.0)	1 (16.1)	1 (48.6)	1 (45.6)	7 (23.1)
Miramar	Seminis	2 (56.1)	6 (30.6)	3 (11.6)	4 (32.0)	4 (23.9)	1 (79.2)
Floradade	Cal Seed	3 (55.8)	4 (41.8)	2 (12.1)	5 (31.0)	8 (19.1)	5 (24.9)
Sunpride	Seminis	1 (58.7)	7 (24.4)	4 (11.6)	6 (25.1)	3 (27.1)	4 (32.6)
Qualit	Rogers	5 (33.0)	8 (16.4)	7 (4.2)	7 (21.3)	7 (21.3)	6 (24.2)
HMX3791	Harris M.	8 (20.3)	3 (43.4)	5 (8.3)	8 (6.4)	6 (21.9)	3 (50.8)
Promedio		41.6	38.6	9.3	31.0	26.3	38.7

Cuadro 8. Rendimiento (t/ha) de las mejores cinco variedades de tomate de mesa por zona y fecha de siembra. 2004.

Variedad	CIA	CICLO I		CICLO II		CICLO III	
		Marc.	Siguat.	Marc.	Siguat.	Siguat.	La Esp.
Sunpride	Seminis	(1) 58.7	24.4	(4) 11.6	25.1	(3) 27.1	(4) 32.6
Miramar	Seminis	(2) 56.1	30.6	(3) 11.6	(4) 32.0	(4) 23.9	(1) 79.2
Floradade	Cal Seed	(3) 55.8	41.8	(2) 12.1	(5) 31.0	19.1	24.9
3019	Hazera	(4) 55.2	35.0	(1) 16.1	(1) 48.6	(1) 45.6	23.1
EF99	Seminis	(5) 35.0	18.6	8.3	18.7	---	24.8
El Cid	Seminis	24.1	(1) 60.2	7.7	(3) 40.1	(5) 22.9	(2) 53.9
Pik Ripe 461	Seminis	30.0	(2) 56.7	3.1	(2) 43.5	(2) 28.8	21.0
Sunleaper	Rogers	33.7	(3) 51.2	---	---	---	---
HMX3791	Harris M.	20.3	(4) 43.4	(5) 8.3	6.4	21.9	(3) 50.8
BHN640	BHN	21.4	(5) 42.0	---	---	---	---
Pik Ripe 748	Seminis	22.7	37.6	6.6	27.2	---	(5) 29.6

Cuadro 9. Posición y rendimiento comercial (t/ha) de cinco variedades de chile dulce que fueron evaluadas en todas las zonas y ciclos de siembra. 2004.

Variedad	CIA	CICLO I		CICLO II		CICLO III		
		Marc.	Siguat.	Marc.	Siguat.	Marc.	Siguat.	La Esp.
Double Up	Sakata	17.0	7.4	12.2	10.7	10.6	21.8	35.0
1227	Vilmorin	15.1	9.3	16.8	5.6	12.1	9.7	37.6
Guardian	Rogers	14.5	3.8	19.6	3.8	13.5	7.7	22.9
Ori	Vilmorin	7.0	3.4	16.2	4.7	8.9	13.1	42.8
Jupiter	Rogers	6.0	4.9	6.2	1.6	6.1	9.8	25.1
Promedio		11.9	5.8	14.2	5.3	10.2	12.4	32.7

Cuadro 10. Rendimiento (t/ha) de las mejores cinco variedades de chile dulce por zona y fecha de siembra, 2004.

Variedad	CIA	CICLO I		CICLO II		CICLO III		
		Marc.	Siguat.	Marc.	Siguat.	Marc.	Siguat.	La Esp.
Aruba	PROMO STA	40.0	✓	---	---	---	---	---
Serenade	Hazera	28.8	14.8	---	---	---	---	---
Magali	Sakata	25.0	11.0	23.5	✓	---	---	---
831	Hazera	24.2	11.0	---	---	---	---	---
769	Hazera	24.2	✓	---	---	---	---	---
Valencia	PROMO STA	✓	13.1	---	---	---	---	---
Patriot	Harris M.	✓	12.9	---	---	---	---	---
Quetzal	Seminis	✓	✓	29.0		✓	✓	39.6
Aristotle	Seminis	--	---	25.5	11.6	16.2	13.6	✓
Nathalie	Rogers	---	---	19.2	✓	12.7	✓	40.5
Camelot	Seminis	✓	✓	✓	✓	✓	---	431
Lido	Seminis	---	---	✓	16.8	---	---	---
Sir Galahad	Seminis	✓	---	✓	8.9	15.0	14.4	✓
California W.	Genetics I.	---	---	✓	8.6	---	---	---

HMX2643	Ferry M.	---	---		---	---		16.6	---	40.7
HM0651	Ferry M.	---	---		---	---		15.7	15.0	✓
Double Up	Sakata	✓	✓		✓	10.7		✓	21.8	✓
Ori	Vilmorin	✓	✓		✓	---		✓	13.1	42.8
Guardian	Rogers	✓	✓		19.6	✓		✓	✓	✓

--- = No se sembró en esa fecha.

✓ = Si se sembró.

Cuadro 11. Duración del ciclo (días) de cultivo del tomate de proceso, tomate de mesa y chile dulce en tres zonas y tres ciclos de siembra, 2004.

Cultivo	CICLO I		CICLO II		CICLO III		
	Marc.	Siguat.	Marc.	Siguat.	Marc.	Siguat.	La Esp.
Tomate Proceso	152	122	114	110		120	132
Tomate Mesa	152	122	114	110		120	132
Chile Dulce	186	114	154	91	119	92	167

Cuadro 12. Rendimiento por grado de calidad, comercial y total de 13 variedades de pepino en la época seca (27 de enero al 7 de abril, 2004). CEDEH, Comayagua.

Variedad	RENDIMIENTO (kg/ha)							Total
	Super-S	Select	Count	Carton	Descarte	Comercial (%)		
Supersett	30,999	7,353	16,889	2,787	29,822	58,028	66	87,850
Stonewall	20,878	9,636	23,034	1,966	23,867	55,514	70	79,381
Intimidator	14,798	12,210	26,136	1,510	30,811	54,655	64	85,466
Pantera	25,660	5,544	17,151	4,909	32,169	53,265	62	85,434
Greensleeves	23,796	7,554	13,566	2,288	34,023	47,204	58	81,227
Tropicuke	17,160	7,898	10,788	8,654	30,615	44,500	59	75,114
SX 2387	22,303	4,862	13,903	2,621	37,754	43,689	54	81,443
Indio	21,090	4,862	15,326	2,288	12,819	43,567	77	56,386
Fanfare	10,728	1,636	29,906	1,180	16,397	43,450	73	59,847
General Lee	22,227	7,576	13,104	278	26,714	43,185	62	69,899
Thunderbird	16,544	6,270	18,708	924	29,541	42,446	59	71,987
Diamante	19,117	3,764	15,595	1,733	35,532	40,208	53	75,740
SX 2389	16,330	3,605	13,943	4,926	40,573	38,803	49	79,376

Cuadro 13. Rendimiento por grado de calidad, comercial y total de cinco variedades de pepinillo en la época seca (27 de enero al 7 de abril, 2004), CEDEH, Comayagua.

Variedad	R E N D I M I E N T O (kg/ha)				
	Total	Exportable ¹	Descartado ²	Deformes	Pasados
Fancy Pak	58,648	18,077	25,468	2,317	12,786
Zapata	56,492	17,761	26,693	1,650	10,388
Patton Supreme	54,682	17,153	20,629	1,599	15,301
Jackson Supreme	50,982	16,617	19,089	3,044	12,262
FMX 5020	44,813	12,672	17,761	3,039	11,341

Cuadro 14. Rendimientos totales y exportables de seis variedades de calabacita tipo Butternut, dos variedades tipo Spaguetti y dos variedades tipo 'Acorn' en la temporada seca (27 de enero, 2004 al 31 de mayo, 2004), CEDEH, Comayagua.

Variedad	Rendimiento kg/ha		
	Total	Exportable	%
	<u>Calabacita Tipo Butternut</u>		
Early Butternut ¹	27,389	22,047	80.5
Rebenque ¹	29,389	21,260	72.3
Waltham Peto ¹	28,833	22,835	79.2
Canesi ¹	31,278	26,630	85.1
Waltham Seedway ²	36,501	32,909	90.2
Butter Boy ²	23,339	23,340	87.2
	<u>Spaguetti</u>		
Tivoli ²	27,500	15,081	54.8
Vegetable Spaguetti ²	18,000	12,303	68.4
	<u>Acorn</u>		
Supreme Delight ²	18,889	9,834	52.1
Mesa Queen ²	9,000	3,860	42.9

¹ = Seminis Seed Co.

² = Seed Way Co.

Cuadro 15. Rendimiento exportable y porcentaje por categoría de tamaño de cuatro variedades de calabacita tipo Butternut en la época seca (27 de enero, 2004 al 31 de mayo, 2004), Cerro Blanco, El Rosario, Comayagua.

Variedad	CIA	Rendimiento Exportable kg/ha	Porcentaje					Descarte
			XL	Large	L 100	Medium	Small	
Rebenque	Seminis	26,567	11.4	23.9	7.9	44.9	5.9	4.4
Early Butternut	Seminis	15,233	25.6	---	41.0	23.6	5.1	---
Waltham Peto	Seminis	12,053	17.8	19.1	41.6	12.8	8.7	26.1
Canesi	Seminis	9,720	16.1	---	35.6	21.4	16.8	9.4

Cuadro 16. Rendimiento comercial descarte (por parcela de 67.5 m²) y peso promedio de frutos de 26 variedades de sandía en época de verano caliente (29 de marzo al 3 de junio, 2004), CEDEH, Comayagua.

Variedad	Rendimiento Comercial		Descarte		Peso Promedio de Frutos (kg)
	Número	Peso (kg)	Número	Peso (kg)	
Huck Finn	43	383.5	4	19.5	8.92
Summer Gold	42	363.9	1	5.3	8.66
Jubilation	42	329.0	6	24.7	7.83
SWD8307	40	326.8	2	13.3	8.17
Matador	31	288.7	6	37.1	9.31
Anthem	33	273.3	2	19.7	8.28
Jamboree	30	262.0	2	10.1	8.74
Imagination	36	245.7	5	16.1	6.83
Mardi Gras	27	244.7	3	18.7	9.06
Gipsy	39	241.4	2	12.1	6.19
Fiesta	27	236.1	7	41.1	8.74
Baron	30	228.5	3	19.8	7.62
Favorite Ball	38	205.5	2	10.0	5.41
Carson Premium	26	186.4	5	20.5	7.17
Tri X-Shadow	24	145.1	9	41.1	6.04
Cooperstown	19	140.7	2	8.4	7.41
Seedway 402	26	131.2	4	13.8	5.05
Seedway 502	13	86.6	3	15.0	6.66

Millenium	12	73.6	4	26.9	6.13
Tri X-Palomar	9	71.1	2	11.0	7.90
Tri X-313	11	66.6	---	---	6.06
Revolution	9	58.9	---	---	6.54
Celebration	7	41.0	---	---	5.85
Crimson Delight	6	38.3	---	---	6.38
Grey Belle	1	6.04	---	---	6.04
Amarillo	---	---	---	---	---

II. Proyecto Evaluación de variedades de cebolla en doce fechas de siembra

Financiamiento: CDA FINTRAC

Período de Ejecución: 16 de octubre 2003 al 15 de octubre 2004.

Este período se prolongará hasta agosto – septiembre del 2005 debido a que se repetirán dos ciclos perdidos en cada una de las zonas (6 y 7 en Comayagua y 7 y 8 en La Esperanza)

Ubicación: Comayagua y La Esperanza, Intibucá

Objetivo

Generar información sobre el potencial productivo de las variedades de cebolla disponibles comercialmente en el área, en los doce meses del año, que pueda servir para planificar la producción comercial de cebolla durante todo el año, con el fin de sustituir las importaciones.

Materiales y métodos

Los ciclos de siembra realizados y las variedades utilizadas aparecen en los cuadros 1 y 2. En los primeros cuatro ciclos (1, 2, 3 y 4) y en los últimos dos (11 y 12) se utilizaron variedades de día corto y en el resto de los ciclos variedades de día intermedio. Las siembras se realizaron en forma consecutiva cada 15 del mes, empezando la primera siembra el 15 de octubre, 2003.

Sistema de cultivo. Se utilizó un solo sistema de cultivo en todas las siembras y el mismo que se usa en el CEDEH. Camas de 1.5 m de ancho, cuatro hileras de siembra con plantas separadas a 10 cm (8 cm en los últimos cuatro ciclos). Sistema de riego por goteo con dos cintas por cama con emisores de 1.0 litro/hora, espaciados cada 30 cm.

La fertilización utilizada es la que aparece en el cuadro 3 y fue aplicada en el sistema de riego por goteo. Esta fue complementada con tres aplicaciones foliares de Calcio – Boro, microelementos y, en el caso de Comayagua Zinc.

Manejo de plagas. Para el manejo de plagas se utilizaron solo los productos aprobados por la Agencia para la Protección del Ambiente de EE.UU. (EPA).

Plaga o control	Plaguicida
Maleza hoja ancha	Oxifluorfen (Koltar)
Malezas Gramíneas	Fluazifop butil (Fusilade)
‘Damping Off’	Metil tiofanato (Banrot)
Marcha Púrpura <i>Alternaria</i> sp	Mancozeb (Mancozeb 80) Clorotalonilo (Bravo 720) Iprodione (Rovral)
Mildew Lanoso	Metalaxil (Ridomil) Fosetyl Al (Aliette)
Trips	Cypermctrina (Cymbush) Permetrina (Ambush)

	Metomilo (Lannate 90)
	Malathion (Malathion 57)
<i>Spodoptera</i> sp	Clorpirifos (Lorsban)
<i>Spodoptera</i> sp, Trips	Diazinon (Diazinon)

Cuadro 1. Numero de variedades, fecha de siembra y días a trasplante y cosecha de 12 ciclos de cebolla realizados en Comayagua y La Esperanza, Intibucá, 2003 – 2005.

Ciclo	Lugar	No. de Variedades	Fecha de Siembra	Días a Trasplante	Días a Cosecha (ddt)
COMAYAGUA					
1	CEDEH	10	14/10/03	41	91
2	CEDEH	13	13/11/03	43	88
3	CEDEH	18	15/12/03	43	79
4	CEDEH	18	15/01/04	41	82 (Perdido)
5	Flores	9	17/02/04	40	89 (Perdido)
6	Pepineros	7	23/03/04	40	90
7	Palos Blancos	8	14/04/04	43	101
8	Flores	12	15/05/04	46	82
9	CEDEH	7	16/06/04	37	80 - 87
10	CEDEH	14	16/07/04	38	73-110
11	CEDEH	14	17/08/04	41	102-108
12	CEDEH	21	16/09/04	38	92-124
LA ESPERANZA					
1	Santa Catarina	10	15/10/03	61	130
2	Santa Catarina	13	15/11/03	66	124
3	Santa Catarina	18	16/12/03	58	112
4	Santa Catarina	18	14/01/04	47	108
5	Yamaranguila	9	13/01/04	44	Perdido
6	Yamaranguila	7	17/03/04	44	Perdido
7	Yamaranguila	8	08/05/04	46	106
8	Yamaranguila	12	29/05/04	46	97-122
9	Santa Catarina	7	16/06/04	40	115 –119
10	Santa Catarina	14	16/07/04	33	145
11	Santa Catarina	14	17/08/04	42	147 - 160
12	Santa Catarina	21	16/09/04	43	Pendiente

Cuadro 2. Variedades de cebolla sembradas en 12 ciclos de siembra, en Comayagua y La Esperanza, Intibucá 2003 – 2005.

Variedad	Cia.	Ciclo de Siembra 1											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Jaguar	Seminis	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
T.G. 438	Seminis				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Linda Vista	Seminis	X	X	X	X							X	X
Granex 429	Seminis	X	X	X	X							X	X
Mercedes	Seminis	X	X	X								X	X
Cougar	Seminis			X	X							X	X
Regia	Seminis			X	X							X	X
Contessa	Seminis	X	X	X	X						X		
Texas E. W.	Seminis			X	X								
Cirrus	Seminis			X	X						X		
Stratus	Seminis			X	X						X		
Yellow G.	Hazera	X	X	X	X							X	
Grano 2000	Hazera	X	X	X	X							X	X
Ada 781	Hazera	X	X	X	X	X							X
Basic	Bejo	X	X	X	X							X	X
Reforma	Bejo	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Nikita	S. Seed		X	X	X								
Don Victor	S. Seed		X	X	X							X	X
Safari	S. Seed		X	X	X							X	X
Caballero	Seminis					X	X	X	X	X	X		
Candy	Seminis					X	X	X	X	X			
Gelma	Seminis					X	X	X	X	X	X		X
Franklin	Seminis					X	X	X	X	X	X		
Canterbury	Seminis					X	X	X					
222 (roja)	Hazera								X				
10020	Hazera								X				
95	Hazera								X				
Rumba	S. Seed								X				
Alabaster	Nunhems										X		
Cimarron	Nunhems										X		
Madero	Nunhems										X		
Renegade	Nunhems										X		
Aguila	Nunhems										X		
Kyda Bella	Nunhems							X					
Lexus	Seminis											X	X
Orient F1	Bejo												X
Excalibur	Nunhems												X
Mata Hari	Nunhems												X
SR 12020N	Nunhems												X
Prowler	Nunhems												X
SX 12010N	Nunhems												X

1. Fechas de siembra realizadas el 15 de cada mes empezando por el ciclo 1 = 15 de octubre, 2003 y así sucesivamente hasta el ciclo 12 = 15 de septiembre, 2004.

Cuadro 3. Programa de fertigación de la cebolla 2004 – 2005.

Kg/día/ha						
Kg/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S
Basal	25	65	66			
Fertirriego	125	89	209	17	11	9
Total	150	154	275	17	11	9

Kg/día/ha								
Ddt¹	N	P₂O₅	K₂O	MAP	Nitk	S Mg	Urea	Nit Ca
0-7	0.8	1.3	1.3	2.2	2.9	0.7	0.3	0
8-14	0.8	1.3	1.3	2.2	2.9	0.7	0.3	0
15-21	0.9	1.3	1.3	2.2	2.9	0.7	0.6	0
22-28	0.9	1.3	1.6	2.2	3.6	1.0	0.1	0.7
29-35	1.5	1.3	2.0	2.2	4.4	1.0	1.0	1.2
36-42	1.5	0.9	2.8	1.5	6.2	1.0	0.7	1.2
43-49	1.5	0.9	2.8	1.5	6.2	1.0	0.7	1.2
50-56	1.9	0.9	2.8	1.5	6.2	1.0	1.5	1.4
57-63	1.9	0.9	3.2	1.5	7.1	1.0	0.8	2.7
64-70	1.9	0.9	3.2	1.5	7.1	0.7	0.8	2.7
71-77	1.9	0.9	2.8	1.5	6.2	0.7	1.5	1.4
78-84	1.5	0.4	2.8	0.7	6.2	0.7	0.3	0
85-91	0.9	0.4	2.0	0.7	4.4	0	0.5	0
Σ	17.9	12.7	29.9	21.4	66.3	10.2	10.1	12.5
Kg/ha	125	89	209	150	464	71	71	88

1 Ddt = días después del trasplante.

Resultados y discusión

No se presentan los resultados de los ciclos 4 y 5 (fechas de siembra 15 enero y 15 febrero) de Comayagua, ni de los ciclos 5 y 6 (fechas de siembra del 15 de febrero) de La Esperanza. Estos ensayos se perdieron y serán repetidos en el año 2005. Además, los ciclos 11 y 12 de La Esperanza, y el 12 de Comayagua no ha sido analizados o cosechados todavía.

Variedades de día corto. Las condiciones fueron favorables para los ciclos de siembra 3, 4 y 5 (15 de octubre, 15 de noviembre y 15 de diciembre) en ambas zonas de producción (cuadro

4 y 5). Las variedades Basic, Reforma y Linda Vista produjeron óptimamente en Comayagua en los ciclos 3 y 4 y en La Esperanza en los ciclos 4 y 5. La variedad Jaguar disminuyó su rendimiento en Comayagua en siembras más cercanas a diciembre en ambas zonas. Las variedades Nikita y Safari no fueron incluidas en el ciclo de siembra 3 pero si en el ciclo 4 y 5. En el ciclo 4 estuvieron entre las mejores variedades en ambos sitios. La variedad Cirrus (color blanco) se incluyó en los ciclos 5 y 6 y fue la mejor en el ciclo 5 de ambos sitios. Los datos del ciclo 6 de La Esperanza (última fecha de día corto o fecha de transición) mostraron que las variedades precoces Safari, Basic, Texas Early White y Grano 2000 mostraron el mejor comportamiento. El ciclo 1 (15 de agosto) de Comayagua no arrojó buenos datos ya que la población de plantas en el campo fue muy baja debido a problemas de formación prematura de bulbos (posiblemente inducida por ataque severo de trips en el semillero).

Variedades de día largo. La producción de cebolla en la época de días más largos en ambas zonas es sumamente difícil, especialmente en La Esperanza. El problema más grande en Comayagua es la excesiva humedad por efecto de las lluvias. A pesar que el desarrollo de las plantas fue muy bueno y varias variedades formaron bulbos grandes, los rendimientos al final se vieron reducidos en un alto porcentaje. El problema principal fue la alta incidencia de enfermedades bacterianas y fungosas las cuales ocasionaron la pudrición de los bulbos y del follaje. Otro problema detectado fue el excesivo grosor de los tallos lo cual interfirió con el desarrollo del bulbo y produjo bulbos de mala calidad y de difícil curado.

Los mejores resultados en Comayagua fueron obtenidos en fincas con suelos mejor adecuados y cuando el desarrollo de los bulbos no coincidió con la incidencia de fuertes lluvias. Los resultados obtenidos en Comayagua indican que en la época de siembra más crítica (15 de abril) las variedades Candy, Caballero y Gelma y Franklin son todas buenas opciones especialmente Candy (cuadro 6). Lo anterior posiblemente se cumple también para las siembras de mayo. Para las siembras de marzo y junio las mejores opciones son Caballero y Candy y posiblemente Texas Grano 438. Esto está respaldado por pruebas realizadas en el año 2000 con la variedad Caballero que en siembras realizadas en mayo produjo rendimientos de 23.3 t/ha en un ciclo de trasplante a cosecha de 81 días. Las mejores variedades para la siembra de julio fueron Reforma, Cirrus (Blanca), Cimarron, Caballero y Texas Grano 438. Estas mismas variedades son opciones lógicas para la siembra de febrero.

Los resultados obtenidos en la zona de La Esperanza indican que las variedades de día intermedio no son opciones para las fechas de día más largo debido a que las temperaturas más bajas inducen condiciones de día corto (cuadro 7). Por esta razón estas variedades crecieron vegetativamente y no produjeron bulbos comerciales. La época de siembra que produjo altos rendimientos fue la del 15 de mayo (cerca del día más largo) y de las variedades de día intermedio solo Gelma produjo buenos rendimientos aunque los tallos fueron muy gruesos para cebolla de calidad: Las variedades Texas Grano 438, Reforma y 10020 produjeron más altos rendimientos con bulbos de mejor calidad.

En las demás fechas de siembra la excesiva humedad ocasionó un alto nivel de enfermedades en el campo y los rendimientos obtenidos no fueron buenos con algunas excepciones. En la siembra del 15 de junio las variedades Texas Grano 438 y Reforma fueron superiores. En la siembra del 15 de julio las variedades Cirrus y Stratus (ambas blancas) produjeron los mejores rendimientos gracias a su tolerancia a Alternaria la cual mostraron en todas las siembras.

En resumen la siembra de variedades de día corto tardías son una mejor opción para La Esperanza en la época de días más largos. El problema de la excesiva humedad persiste y es un

factor a considerar ya que la cebolla que no es bien curada, se convierte en un producto altamente perecedero.

Cuadro 4. Rendimientos comerciales (t/ha) de variedades de cebolla amarilla y blanca sembradas en época de días más cortos. Comayagua, 2004 – 2005.

Variedad	Ciclo de siembra				
	1 15 Ago.	2 15 Sep.	3 15 Oct.	4 15 Nov.	5 15 Dic.
Basic	9.4		(52.1)	33.8	36.2
Reforma	3.9		(51.7)	(55.5)	35.6
Linda vista	(13.3)		(50.2)	(54.1)	37.3
Jaguar	7.3		(50.0)	(42.8)	(40.6)
Granex 429	5.5		45.2	33.7	(41.3)
Mercedez	11.7		44.7	37.7	(40.7)
Ada 781			39.8	28.4	27.6
Yellow Granex	7.3		39.5	29.9	35.4
Grano 2000	9.4		38.5	27.6	35.2
Contessa			35.3	29.4	31.9
Don Victor	(15.3)			39.7	43.5
Nikita				53.2	34.9
Safari	(16.9)			51.1	29.4
Cirrus					(42.9)
Stratus					(41.7)
Cougar	12.7				38.1
Texas Early white					31.4
Regia	10.6				29.2
Lexus	11.2				
Texas Grano 438	6.9				

1. El ciclo 6 se perdió y se está repitiendo en el 2005. Fechas de siembra de los ciclos 1 y 2 corresponden al año 2004 y el resto al año 2003.

Cuadro 5. Rendimientos comerciales (t/ha) de variedades de cebolla amarilla, blanca y roja sembradas en época de días más largos. Comayagua, 2003 – 2004.

Variedad	Ciclo y fecha de siembra ¹				
	8 15 Marzo	9 15 Abril	10 15 Mayo	11 15 Junio	12 15 Julio
Caballero	(17.5)	(30.9)	8.8	4.5	14.3
Candy	(16.6)	(42.7)	6.9	3.5	
Texas Grano 438	(15.2)	11.6	(12.4)	5.0	13.1
Gelma	12.4	(30.2)	4.7	3.1	7.8
Franklin	11.8	(26.0)	4.5	-0.1	
Canterbury	9.9	19.7			
Jaguar	8.7	6.9		5.1	8.1
Reforma		17.4	(11.2)	7.1	(19.1)
10020			(10.4)		
222			9.6		
Kyda Bella			6.2		
Rumba			2.1		
Cirrus					(18.4)
Stratus					(16.3)
Cimarron					(17.3)
Alabaster					14.2
Contessa					12.3
Madero					10.8
Aquila					5.9
Renegade					1.4
Franklin					1.1

1 Ciclo 7 se perdió y se está repitiendo. Fechas de siembra son del año 2004.

Cuadro 6. Rendimientos comerciales (t/ha) de variedades de cebolla amarilla y blanca sembradas en época de días más cortos. La Esperanza, Intibucá 2003 – 2004.

Variedad	Ciclo de siembra ¹					
	1 15 Ago.	2 15 Sep.	3 15 Oct.	4 15 Nov.	5 15 Dic.	6 15 Ene.
Basic			40.1	674	55.3	(22.3)
Reforma			38.9	(71.1)	(60.6)	20.0
Lindavista			42.5	71.0	(61.9)	14.0
Jaguar			(78.6)	(74.5)	(61.3)	20.2
Granex 429			(47.2)	(77.6)	53.1	9.0
Mercedez			39.7	65.4	55.0	0.0
Ada 781			28.4	47.7	63.2	16.6
Yellow Granex			39.0	69.1	54.6	15.3
Grano 2000			(54.1)	54.4	50.2	(22.0)
Contessa			(45.5)	60.6	54.4	15.1
Don Victor				(81.3)	53.3	12.1
Nikita				67.1	54.1	18.8
Safari				66.0	44.6	(24.1)
Cirrus					(63.7)	16.1
Stratus					54.3	12.8
Cougar					57.6	18.3
Texas Early White					53.0	(22.1)
Regia					51.5	
Lexus						
Texas Grano 438						

1. Fechas de siembra de los ciclos 6,1 y 2 corresponden al año 2004 y el resto (3, 4 y 5) al año 2003.

Cuadro 7. Rendimientos comerciales (t/ha) de variedades de cebolla amarilla blanca y roja sembradas en época de días más largos. La Esperanza, Intibucá, 2003 – 2004.

Variedad	Ciclo y fecha de siembra					
	7 15 Feb.	8 15 Mar.	9 15 Abr.	10 15 May.	11 15 Jun.	12 15 Jul.
Caballero			0.0	15.7	9.5	0.0
Candy			0.1	7.4	4.7	
Texas Grano 438			3.3	(29.7)	(20.8)	0.0
Gelma			0.0	(25.0)	8.9	0.0
Franklin			0.1	0.0	4.4	0.0
Canterbury			3.6			
Jaguar			1.9	18.5	9.5	(10.2)
Reforma			0.4	(29.6)	(14.0)	0.0
10020				(27.9)		
222				22.0		
Kyda Bella				21.1		
Rumba				10.3		
Cirrus						(17.9)
Stratus						(13.9)
Cimarron						0.0
Alabaster						0.0
Contessa						7.8
Madero						0.0
Aquila						0.0
Renegade						0.0

1. Los ciclos 7 y 8 se perdieron y se están repitiendo en el 2005. Fechas de siembra son del año 2004.