



INFORME TÉCNICO 2003

PROGRAMA DE HORTALIZAS



La Lima, Cortés, Honduras, C.A.

Febrero, 2004.

CONTENIDO

Introducción.....	1
Efecto de cuatro niveles de fertilización con nitrógeno en los rendimientos y la calidad de la cebolla c.v. Jaguar.	2
Efecto de tres frecuencias de riego en el rendimiento y calidad de la cebolla c.v. ‘Mercedez’	11
Evaluación de fungicidas químicos en el control de la mancha púrpura (causado por <i>Alternaria porri</i>) en el cultivo de la cebolla c.v. ‘Texas Grano 438’	21
Evaluación de insecticidas químicos y biológicos en el control de trips (<i>Thrips tabaci</i>) en el cultivo de la cebolla c.v. Texas Grano 438.....	25
Evaluación de programas de fertilización foliar en los rendimientos y calidad en el cultivo de chile dulce c.v. King Edward.....	34
Evaluación de nueve cultivares de chile dulce durante el verano fresco (noviembre 2002 a marzo 2003).	45
Identificación de enfermedades virales en hortalizas de las familias Solanaceae y Cucurbitaceae en Honduras.....	50
Efecto de la aplicación de melaza, té de bocashi y Biocat 15 en el rendimiento y calidad del chile jalapeño c.v. Mitla.	53
Inducción de Maduración de Chile Jalapeño con Etileno.....	59
Evaluación de siete cultivares de tomate de mesa en el verano fresco (noviembre 2002 a marzo 2003).	67
Efecto de seis niveles de nitrógeno en el rendimiento del cultivo de bangaña (<i>Lagenaria siceraria</i>).....	73
Efecto de la poda de flores en el desarrollo y calidad de los frutos de berenjena china c.v. Taiwanesa.....	77
Efecto del Surround (kaolinita) en los rendimientos y en el daño de la fruta por quema del sol en el melón chino c.v. Century.....	82
Caracterización nematológica de suelos del Centro Experimental y Demostrativo de FHIA en Comayagua (CEDEH) en el 2003	87
Identificación y manejo de factores que limitan la producción de melón en el sur de Honduras.....	90
LOTES DEMOSTRATIVOS	97
Producción de tomate y chile en túneles.....	97
Evaluación de siete cultivares de tomate indeterminado en invernadero.....	104
Evaluación poscosecha preliminar de doce variedades de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) de mesa cultivado en invernadero	114
Producción comercial de melón chino para exportación.	117
LOTES DE OBSERVACIÓN	122
Lote de observación de chiles picantes (enero-abril) en Comayagua.	122
Evaluación de cinco líneas y un cultivar comercial de coliflor en el verano fresco (noviembre-enero) en Comayagua.....	128
Evaluación de cuatro cultivares de lechuga de clima caliente en el verano fresco (noviembre-enero) en Comayagua.....	132
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.....	135
Proyecto comercial de cebolla amarilla	135

Introducción

La tecnología de producción es el concurso de varias técnicas utilizadas a un nivel máximo de optimización para la obtención de rendimientos máximos. La inclusión de cada una de estas técnicas es vital para obtener los máximos beneficios.

Las técnicas más importantes comprenden: preparación de suelos, selección de mejores variedades, manejo eficiente de las plagas, adecuada aplicación de riego, óptimos niveles de nutrición, utilización de adecuados sistemas de siembra y un buen manejo de la cosecha y la poscosecha.

El papel principal del Programa de Hortalizas es generar y transferir información sobre estas técnicas, que permiten al productor tomar decisiones que resulten en mayores ventajas productivas y económicas.

La investigación realizada hasta este año había sido orientada en su mayor parte hacia la evaluación de variedades de varias hortalizas y la determinación de la eficacia de plaguicidas en el control de insectos, plagas y enfermedades más importantes de las hortalizas.

A partir de este año se intenta dar un mayor énfasis en la investigación de la aplicación de riego y nutrición de cultivos. La tecnología de riego por goteo y fertigación permite optimizar el uso del agua y de los fertilizantes. Sin embargo, el uso irrestricto de estos insumos en la producción puede conducir a consecuencias negativas y costos innecesarios.

Las investigaciones incluyen: respuesta a niveles de aplicación de nitrógeno en bangaña y cebolla a programas de foliares (micronutrientes, hormonas, aminoácidos, etc) en chile dulce y al uso de melaza, té de bocashi y Biocat 15 (ácidos húmicos) en chile jalapeño.

Adicionalmente se realizaron evaluaciones en el efecto de la poda de frutos en la berenjena, uso de Surround (kaolinita), un antiestresante, el uso de túneles para la producción de tomate y chile en la época lluviosa, y la producción comercial de tomate en invernaderos.

Se dio continuidad, aunque en menor grado, a la evaluación de variedades: chile dulce y picante, tomate, coliflor y lechuga de clima caliente. También se realizaron ensayos sobre el control de trips y la mancha púrpura en la cebolla, evaluando nuevos productos químicos y biológicos.

Las actividades de transferencia de tecnología se concentraron en el proyecto comercial de cebolla amarilla, realizado con siete productores del Valle de Comayagua. Además se realizaron en el CEDEH, tres días de campo, se atendieron 954 visitantes y se elaboraron y distribuyeron seis informes de resultados de investigación a través de hojas divulgativas.

INVESTIGACIÓN

Efecto de cuatro niveles de fertilización con nitrógeno en los rendimientos y la calidad de la cebolla c.v. Jaguar.

Gerardo Petit Ávila
Programa de Hortalizas

Resumen. Cuatro niveles de nitrógeno: 0, 40, 80 y 120 kg de N/ha se evaluaron en el sistema de cultivo de la cebolla c.v. Jaguar, aplicados a través del fertirriego para relacionarlos con la calidad y rendimiento de los bulbos. El experimento se realizó en el CEDEH, Comayagua durante el ciclo noviembre de 2002 a marzo de 2003, estableciéndose 4 tratamientos (dosis) con 16 repeticiones, los tratamientos y las dosis de fertigación se aplicaron semanalmente durante el ciclo hasta que la cebolla había empezado a doblar el follaje (70 ddt). El análisis detectó diferencias significativas; el tratamiento 3 (80 kg de N/ha) reportó los más altos rendimientos comerciales 54,943 kg/ha (2,324 bolsas de 23.6 kg), 17% más que el tratamiento 1 (0 kg de N/ha) con 46,900 kg (1,984 bolsas). El tratamiento 4 (120 kg de N/ha) produjo los mayores rendimientos en cuanto a los bulbos de mayor tamaño (jumbo y colossal) con un 58% de incremento con relación al tratamiento 1.

No hubo diferencias entre tratamientos en cuanto a la formación de tallos gruesos y/o bulbos dobles.

Introducción. El nitrógeno es uno de los elementos fundamentales en la bioquímica de las plantas, del cual si es utilizado en dosis adecuadas se pueden optimizar los rendimientos.

La respuesta del cultivo de la cebolla a la fertilización con nitrógeno no ha sido estudiada en el Valle de Comayagua. Las dosis de nitrógeno utilizadas y que han sido recomendadas a los productores, proviene de información y recomendaciones generadas para otros países con clima, suelo y cultivares muy diferentes (1).

El rol del nitrógeno en el perfil del suelo es muy activo, su naturaleza es muy dinámica; se considera solo una parte del ciclo total en la naturaleza, cambios climáticos afectan su concentración (5) (6). El contenido de nitrógeno total varía de 0.2-0.7% en la capa arable; disminuyendo al aumentar la profundidad (6).

En la banda de pH el nitrógeno está disponible entre pH 6 y 8 disminuyendo en los valores extremos. El nitrógeno presenta sinergismo con el magnesio y antagonismo frente al potasio.

Aplicar los nutrientes principalmente el nitrógeno, a través del sistema de riego presurizado (goteo) se asegura un máximo aprovechamiento; por lo que se evitan pérdidas por lixiviación y/o denitrificación cuando se encuentra en forma de nitrato (3) (6).

En Honduras, aunque todavía se siembran los cultivares Yellow Granex y Texas Early Granex 502 y el cultivar Granex 429 preferido por los productores con un mayor nivel de tecnología, también ha sido utilizado para exportación por ser semidulce y de bulbo semiachatado. Sin embargo, este cultivar es muy sensible a la influencia ambiental produciendo un alto porcentaje de bulbos dobles y de tallo grueso que varía de una época a otra (10-70%).

El Programa de Hortalizas inicialmente recomendó hacer aplicaciones de 150 kg de N/ha, reduciéndola gradualmente a 90 kg/ha, para reducir el vigor de las plantas y por lo tanto el porcentaje de bulbos dobles cuando se usa el cultivar Granex 429.

Resultados obtenidos en los últimos tres años indican que otros cultivares como Jaguar y Mercedez de Seminis Seed Co., y los cultivares Nikita y Don Víctor de Colorado Seed Co. produjeron rendimientos comerciales más altos que los obtenidos por Granex 429 debido a un porcentaje muy bajo de bulbos dobles (1-5%). Sin embargo, estos rendimientos podrían aumentarse aún más aplicando mayores cantidades de nitrógeno.

Según Maynard D.N. y G. J. Hochmuth (7), la planta de cebolla remueve del suelo 145-25-155 kg/ha de N, P y K (145-57.3-187 de N, P_2O_5 y K_2O) para un rendimiento de 1000 bolsas/ha.

El Servicio Cooperativo de Extensión Agropecuaria de la Universidad de Cornell, recomienda para el cultivo de la cebolla la aplicación de 100-110 kg de nitrógeno y hasta 200 kg de fósforo y potasio (8).

Investigadores del INTA, Argentina; reportan requerimientos de 150-200 kg de nitrógeno/ha ya que es el elemento que en mayor medida limita el rendimiento (2).

Ensayos realizados en Chihuahua, México; reportan que aplicaron 200-80-0 N-P-K y con un manejo convencional con riego por gravedad han logrado rendimientos de 48 t/ha (4).

El objetivo de este ensayo es evaluar la respuesta del cultivo de la cebolla c.v. Jaguar a varias dosis de nitrógeno bajo riego por goteo, en cuanto a los rendimientos y calidad de los bulbos.

Materiales y métodos

El ensayo se estableció en el CEDEH bajo un sistema de bloques al azar con cuatro tratamientos y 16 repeticiones, en un suelo franco arcilloso con pH 6.0; bajo en materia orgánica y nitrógeno (cuadro 1); trasplantado (plántulas de 40 dds) en un sistema de doble lateral de cinta de goteo [1.1 litros/hr/emisor (0.30 m/emisor) a 0.7 atmósferas de presión] en camas de 1.5 m con cuatro hileras de cultivo separadas a 25 cm y 0.10 m entre plantas.

Cuadro 1. Análisis químico¹ de suelo, lote 9. CEDEH, Comayagua.

pH	= 6.0	N		
M.O.	= 1.95%	B		
N	= 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				

¹ Laboratorio Químico de Suelos. FHIA, La Lima, Cortés, Honduras.

A = Alto; N = Normal; B = Bajo.

La parcela experimental fue de 1.5 x 10 m la que se cosechó en su totalidad. Las aplicaciones de los tratamientos de nitrógeno se realizaron a través del sistema de riego, por medio de una bomba inyectora eléctrica de 12 voltios, portátil, utilizando válvulas de cierre rápido en forma individual para controlar la aplicación de cada tratamiento. 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 P_2O_5 y K_2O , respectivamente por el fertirriego (cuadro 2). Antes del trasplante se aplicaron 165 kg de 18-46-0 y 167 de 0-0-60/ha a todos los tratamientos, por lo que al final las dosis de fertilización fueron:

	N				P ₂ O ₅	K ₂ O
Granular	30	30	30	30	70	100
Fertirriego	0	40	80	120	200	126
Total	30	70	110	150	270	226

Cuadro 2. Metodología para las aplicaciones semanales de fertirriego/ha.

Día	LUNES	MIÉRCOLES			VIERNES	
	Todos los	Todos los tratamientos menos Tr.1			Todos los Tratamientos	
	Tratamientos	Tr. 2	Tr. 3	Tr. 4		
ddt	Ácido Fósforico (litro)	Urea (kg)	Urea (kg)	Urea (kg)	Sulfato de Mg (kg)	KCl (kg)
0-7	7.48	5.84	9.36	10.52	3.28	12.0
8-14	7.48	5.84	9.36	10.52	3.28	12.0
15-21	7.48	5.84	9.36	10.52	3.28	12.0
22-28	7.48	5.84	9.36	10.52	3.28	12.0
29-35	5.60	7.04	11.24	12.64	3.28	12.0
36-42	5.60	7.04	11.24	12.64	3.28	12.0
43-49	5.60	7.80	12.48	14.04	6.56	12.0
50-56	5.60	7.80	12.48	14.04	6.56	12.0
57-62	2.80	7.80	12.48	14.04	6.56	12.0
63-70	2.80	7.04	11.24	12.64	6.56	12.0
	57.92	67.88	108.6	122.12	45.92	120

El calcio (Ca) se suministró vía foliar (quelatos) semanalmente. El riego se aplicó en una frecuencia de 3 veces por semana (lunes, miércoles y viernes) y para el cálculo de la lámina de agua se tomó como referencia la evaporación acumulada registrada en el tanque evaporímetro. Además se instalaron sensores de humedad para monitorear el humedecimiento del perfil del suelo; el fósforo se aplicaba los lunes, las dosis de nitrógeno los miércoles y el potasio, magnesio y azufre los viernes (Cuadro 3).

Cuadro 3. Metodología de aplicación de tratamientos (dosis de nitrógeno) y uniformidad del tiempo de riego, ejemplo para aplicar una lámina de 5mm.

Tratamiento	Inicio	Todas las válvulas abiertas + bordos
T1 (0 N)		90 Tiempo acumulado de riego inicial
T2 (40 N) – (- 10) (cerrar válvula)		80 Tiempo acumulado de riego inicial
T3 (80 N) – (- 20) (cerrar válvula)		70 Tiempo acumulado de riego inicial
T4 (120 N) – (-30) (cerrar válvula)		60 Tiempo acumulado de riego inicial

Aplicación de dosis: Cerrar válvula T1 y abrir los demás tratamientos para cerrar paulatinamente las demás válvulas.

Dosis	0	40	80	120	120
Tr.	1	2	3	4	(Bordes)
Solo Agua (minutos)	90	80	70	60	90
T2 Urea (10 min)	X	O	O	O	O
T3 Urea (10 min)	X	X	O	O	O
T4 Urea (10 min)	X	X	X	O	O
	O	O	O	O	X
Tiempo de riego final	(30)	(30)	(30)	(30)	
Tiempo Acum.	120	120	120	120	120 min.

X = Válvula Cerrada

O = Válvula Abierta (10 minutos para aplicar cada tratamiento).

Para el control de malezas se utilizó oxifluorfen (Koltar 25 EC) y fluazifop-butil (Fusilade), además de 2 limpiezas manuales.

Se aplicó en forma preventiva semanalmente Mancozeb y durante el ciclo no se manifestó la mancha púrpura (*Alternaria porri*).

Para prevenir ataques severos de trips se aplicó malathion rotado con metomilo, spinosad y permetrina utilizando criterios de muestreo de 0.75 trips por hoja.

Durante el ciclo se realizaron 3 muestreos foliares (3^{ra} hoja) para determinar el contenido de nitrógeno, como también un muestreo a los 50 ddt para el análisis foliar completo para los tratamientos 1 y 4. Se utilizaron muestras completas de plantas de todas las repeticiones de cada tratamiento.

Las evaluaciones realizadas fueron:

- Registros del rendimiento comercial (bulbos de 2–4.5” de diámetro).
- Rendimiento de primera (bulbos de 3–4.5”).
- Rendimiento de segunda (2.5–3.0”).
- Rendimientos de tercera (bulbos menores de 2.5”) sin defectos severos.
- Porcentaje y número de bulbos de tallo grueso, bulbos dobles y deformes.

Rendimientos por descarte y/o daños físicos no se consideraron para el análisis.

Resultados y discusión

En general los rendimientos comerciales obtenidos fueron altos y oscilaron entre 46,900 kg/ha (1,954 bolsas de 52 lb/ha) y 54,741 (2,281 bolsas de 52 lb/ha). La aplicación de 40 kg de nitrógeno en el fertirriego resultó en incrementos significativos de los rendimientos comerciales (14.0%) y los rendimientos de calidad 1 (21.3%) y calidad 2 (46.0%), obteniéndose niveles de rendimiento de 53,497, 49,462 y 33,625 kg/ha respectivamente. La aplicación de dosis adicionales de nitrógeno (niveles de 80 y 120 kg/ha) no resultó en incrementos significativos en los rendimientos entre tratamientos, pero si existió una tendencia hacia una mayor producción de bulbos con tamaños más grandes a medida que se incrementó la dosis de nitrógeno. El análisis

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

Cuadro 4. Rendimiento comercial y de calidad 1 y 2 de la cebolla c.v. Jaguar bajo cuatro dosis de fertigación de nitrógeno. CEDEH, Comayagua, 2003.

Trat. (kg N/ha)	Rendimiento kg/ha					
	Comercial ¹	↑%	Calidad 2 ²	↑%	Calidad1 ³	↑%
4 (120)	54,741a ⁴	16.7	51,115a	25.4	36,290a	58.0
3 (80)	54,943a	17.1	51,030a	25.1	35,533a	54.0
2 (40)	53,497a	14.0	49,462a	21.3	33,625a	46.0
1 (0)	46,900 b		40,772 b		22,979 b	
c.v.(%)	9.9		11.5		14.6	

¹ Comercial: bulbos sin defectos y libres de daño por deformación, pudrición, etc.

² Calidad 2: bulbos con diámetro mayor a 2.5”.

³ Calidad 1: bulbos con diámetro mayor a 3”.

⁴ Separación de medias en las columnas por el rango múltiple de Duncan P = 0.05.

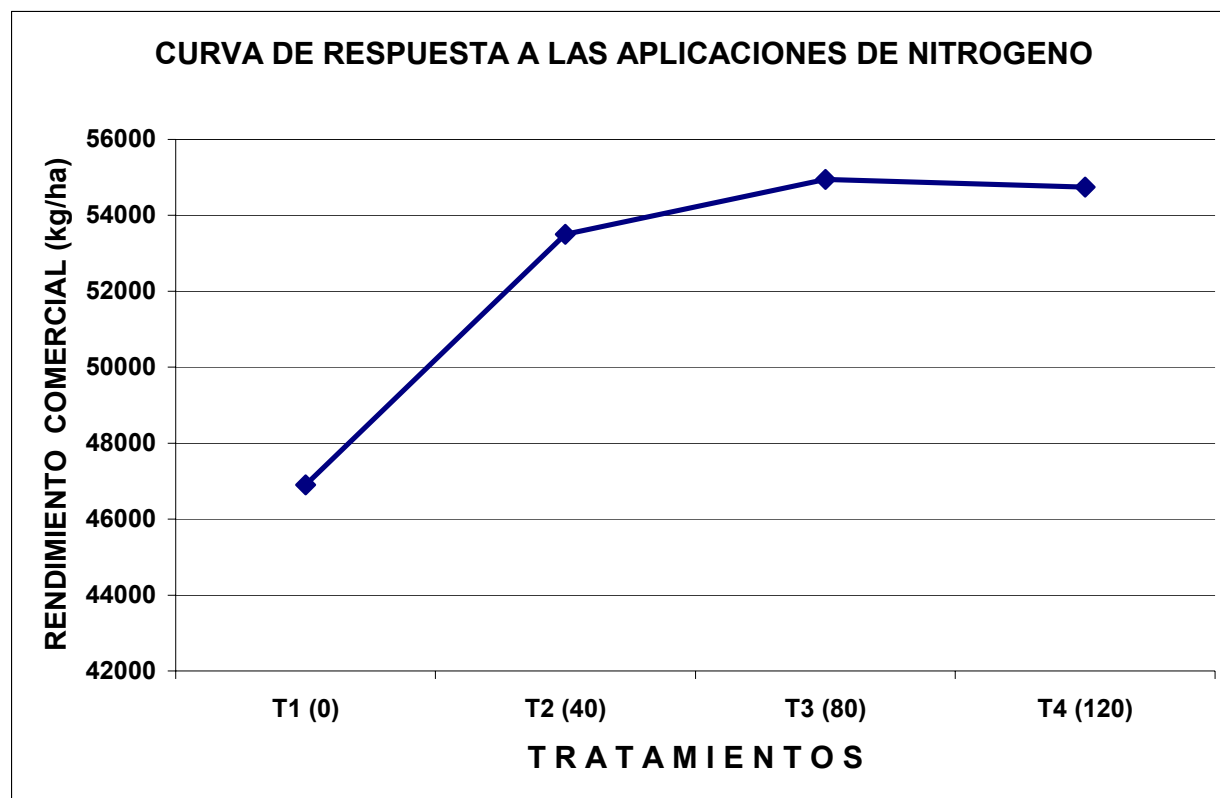


Figura 1. Rendimiento comercial de la cebolla c.v. Jaguar como respuesta a cuatro niveles de aplicación de nitrógeno. CEDEH, Comayagua, 2003.

Hubo una tendencia de reducción en el número y peso de bulbos deformes (Cuadro 5) con el incremento de las dosis de nitrógeno. La mayor parte de estos bulbos toman forma de torpedo debido a falta de llenado, lo cual indica un efecto en la calidad de los bulbos. No hubo diferencias entre tratamientos en cuanto al porcentaje de bulbos dobles o con tallo grueso, posiblemente debido a que el cultivar Jaguar normalmente presenta un bajo porcentaje de estos defectos.

Cuadro 5. Número y peso de bulbos deformes de la cebolla c.v. Jaguar en respuesta a la fertilización con cuatro dosis de nitrógeno CEDEH, Comayagua, 2003.

Tratamiento	Bulbos Deformes	
	Número	Peso (kg/ha)
0 kg de N/ha	9,815	764
40 kg de N/ha	6,436	675
80 kg de N/ha	6,157	596
120 kg de N/ha	4,954	537

El análisis foliar determinó que los niveles de nitrógeno de muestras foliares obtenidas a los 35 y 50 días después del trasplante (ddt) fueron de 2.3 a 2.8% para todos los tratamientos, aunque el testigo siempre mostró el más bajo nivel. De acuerdo a Maynard, D & G.J. Hochmuth (7) los niveles de nitrógeno se clasifican en deficiente (< 2.0%) adecuado (2.0%) y alto (3.0% de nitrógeno) (figura 2).

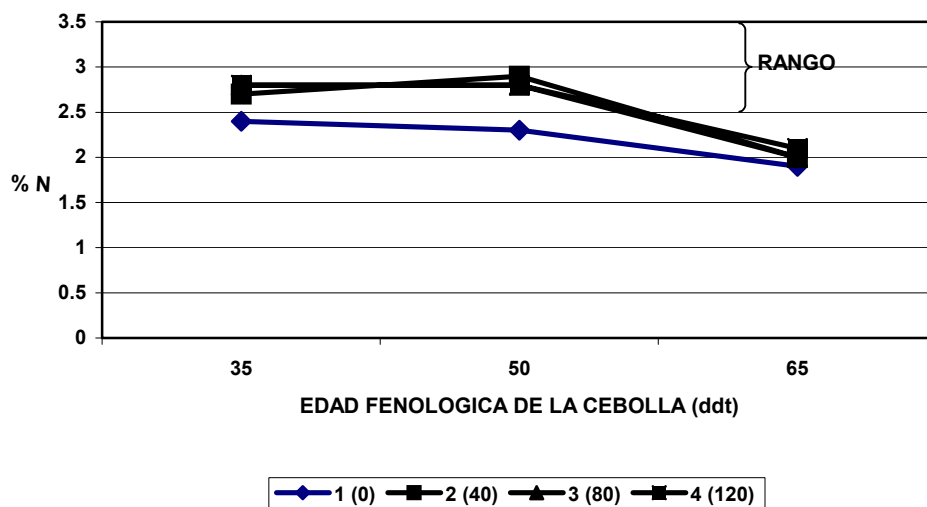


Figura 2. Contenido de nitrógeno foliar en el cultivo de la cebolla c.v. Jaguar. CEDEH, Comayagua 2003.

De acuerdo al Laboratorio de Suelos de la FHIA los niveles son: Adecuado = 2.5% y Alto = 3.5%. Los niveles de nitrógeno determinados de las muestras foliares obtenidas a los 65 ddt bajaron significativamente, pero permanecieron cerca de los niveles de 1.9 a 2.1%. Lo anterior se explica por la traslocación de nutrientes cuando ya los bulbos están formados. Aparentemente los rendimientos obtenidos se correlacionan mejor con los niveles recomendados por la FHIA. De acuerdo a esto los niveles de nitrógeno foliar obtenidos en el testigo para los 35 y 50 días fueron ligeramente deficientes (2.4 y 2.3%, respectivamente). De los tres muestreos, el realizado a los 50 días es el más representativo de la condición nutricional del cultivo de la cebolla.

El análisis foliar completo (50 ddt) reportó que las plantas del T4 (120 kg N/ha) no manifestaron deficiencias nutricionales, pero si las del tratamiento 1 (0 kg N/ha) (Cuadro 6). Aparentemente la deficiencia de nitrógeno influyó en la absorción de estos elementos por la planta.

Cuadro 6. Análisis foliar¹ del cultivo de cebolla c.v. Jaguar. CEDEH, Comayagua, 2003.

Tratamiento	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
	% de Materia Seca				Partes por millón				
120 kg N/ha	3.21 N	0.510 A	4.15 N	1.54 N	0.33 N	104 N	237 A	14 N	67 N
0 kg N/ha	2.35 B	0.402 N	2.34 B	1.12 B	0.17 B	86 N	64 N	10 N	33 N

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

Análisis económico del efecto del incremento de las dosis de nitrógeno. El análisis económico nos permite ver que hubo un crecimiento de 46, 55 y 58% en la calidad de primera (bulbos con tamaño > 3.0”), que es la que se vende a un precio más alto de Lps. 150.00 por bolsa, como resultado de la aplicación de dosis de 40, 80 y 120 kg de nitrógeno por hectárea. Al mismo tiempo hubo una reducción de 45, 49 y 58% en los tamaños de segunda y tercera como resultado de la aplicación de estos mismos tratamientos.

En términos económicos los efectos anteriores resultaron en un incremento en los ingresos brutos de 17, 21 y 21% para los tratamientos de 40, 80 y 120 kg de nitrógeno, indicando que con la aplicación de 80 kg de nitrógeno por el fertirriego se logra el mejor beneficio económico, comparado con los otros niveles. El costo de agregar 40 kg de nitrógeno es de Lps. 326.00 (192 lb de urea a Lps. 1.70/lb) comparado con un ingreso adicional de Lps. 9,730 resultante de aumentar el nivel de 40 a 80 kg de nitrógeno/ha (cuadro 7).

Cuadro 7. Rentabilidad de la cebolla c.v. Jaguar como respuesta a la aplicación en el riego de cuatro niveles de nitrógeno. CEDEH, Comayagua. 2003.

Número de Bolsas (52 lb) por Calidad de Tamaño	T1 (0 kg de N)	T2 (40 kg de N)	(%) Cambio	T3 (80 kg de N)	(%) Cambio	T4 (120 kg de N)	(%) Cambio
Primera	971	1422	+46	1503	+55	1535	+58
Segunda	754	670	-11	656	-13	627	-17
Tercera	259	171	-34	165	-36	153	-41
Total	1984	2263	+14	2324	+17	2315	+16
Incremento		279		340		331	

Ingreso Bruto	Lps. T1	Lps. T2	Lps. T3	Lps. T4
Primera	145,650.00	213,300.00	225,450.00	230,250.00
Segunda	98,020.00	87,100.00	85,280.00	81,510.00
Tercera	25,900.00	17,100.00	16,500.00	15,300.00
Total	269,570.00	317,500.00	327,230.00	327,060.00
Incremento		47,930.00 (+17%)	57,660.00 (+21%)	57,490.00 (+21%)

Primera - 150.00/bolsa (> 3.0" de diámetro)
Segunda - 130.00/bolsa (2.5-3" de diámetro)
Tercera - 100.00/bolsa (< 2.5" de diámetro)

Revisión de literatura:

- FHIA – 1999-2002. 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.
- Chávez, S.N. *et al* (2000). Respuesta de la cebolla a la fertirrigación con nitrógeno, fósforo y potasio en riego por goteo. X Congreso Nacional de Irrigación Simposio I Ingeniería de riego. Chihuahua, México.
- Johnston A. (2003). Breves agronómicas. Director Región Oeste. Canadá PPIC. Email: ajohnston@ppi-far.org.
- Fassbender 1975. Química de suelos. IICA, OEA. Turrialba, Costa Rica.
- Maynard, D.N & G.J. Hochmuth 1997. Knott's handbook for vegetable growers. 4th Ed. John Wiley & Sons, Inc. New York. pp181.
- Vegetable production handbook. Cornell Cooperative Extension Service. 1994.

Efecto de tres frecuencias de riego en el rendimiento y calidad de la cebolla c.v. ‘Mercedez’.

Gerardo Petit

Programa de Hortalizas

Resumen. Tres frecuencias de riego fueron evaluadas en la producción de cebolla c.v. ‘Mercedez’ en un suelo franco a franco-arcilloso, en el CEDEH, Comayagua. Los tratamientos consistieron en: 1) riego cada 3-4 días, 2) riego cada dos días y 3) riego aplicado diariamente. Se aplicó un solo promedio de lámina de riego de 246.9 mm de agua, calculada según la fórmula $E_{td} = 0.7$ por evaporación (tanque tipo A). La humedad del suelo fue monitoreada por sensores (dieléctrica) colocados a 5 y 15 cm de profundidad, los cuales detectaron niveles mínimos de hasta un 80% de capacidad de campo. Los rendimientos comerciales fueron significativamente más altos en las frecuencias diarias (7%) y de tres veces por semana (6%) comparadas con la frecuencia de dos veces por semana. Estas diferencias se debieron a un mayor rendimiento de los tamaños grandes de bulbos (primera = > 3.0” y segunda = 2.5-3.0”) y un menor rendimiento de bulbos pequeños (tercera = 2-2.5” y cuarta = < 2.0”). El análisis económico determinó incrementos de Lps. 22,475.00 (8.5%) y Lps. 26,480.00 (10%) para las frecuencias de riego cada dos días y diarias, con relación a la frecuencia de riego cada 3-4 días. Se concluye que las frecuencias de riego influyeron en el rendimiento y calidad de los bulbos de la cebolla.

Introducción. La limitación de agua para riego ha orientado la investigación hacia el uso más eficiente de este recurso en los sistemas de producción. El cultivo de la cebolla por ser un cultivo que posee un sistema radicular superficial, es muy sensible a fluctuaciones en los niveles de deficiencia hídrica (3) y por lo tanto la calidad y el rendimiento se ven afectados cuando se ve sometida a cambios en las frecuencias de riego.

En el riego por gravedad las restricciones físicas y económicas limitan el tiempo de aplicación y el volumen de agua que ha de aplicarse a una parcela determinada. El riego por goteo es el sistema de riego que permite cambiar las frecuencias sin afectar el manejo del cultivo.

El registro de datos climáticos y el monitoreo del nivel de humedad del suelo nos permite conocer la dinámica del agua en el perfil del suelo y en base a esto calcular las láminas de agua a aplicar.

El objetivo de este estudio es determinar el efecto de la fluctuación del nivel de humedecimiento del perfil del suelo en la zona radicular en el rendimiento y calidad de bulbos en condiciones de un suelo franco con tendencia a arcilloso como también observar la compactación del suelo y su efecto en daño de bulbos por pudrición debido a exceso de humedad, o deformes por compactación.

Revisión de literatura

Se conocen dos criterios para programar los riegos; el que utiliza medidas del contenido real de agua del suelo o su potencial hídrico y se utilizan dispositivos para realizar las mediciones: tensiómetros, bloques de yeso o resistencia eléctrica y “bomba” de neutrones, esto se complementa con el monitoreo foliar del estado hídrico de las plantas (1). La caracterización de las curvas de retención de agua ó humedad es básica cuando se usa este método. El segundo criterio consiste en relacionar las pérdidas del contenido de agua del perfil del suelo, mediante el cálculo de la evaporación basado en la tasa de evaporación (1).

El riego por goteo presenta la ventaja que el agua al ser aplicada de forma puntual tiene un movimiento tridimensional, lo que favorece su máximo aprovechamiento, ya que forma bulbos de humedecimiento en donde son muy marcadas las zonas saturadas con contenido ideal y la de avance evitando pérdidas por percolación.

La frecuencia del riego y el volumen de agua a aplicar dependen de la textura del suelo. Suelos arcillosos tienen mayor capacidad de retención de agua que los suelos arenosos, lo que permite realizar riegos menos frecuentes.

Ramos G. (3) reporta que en el cultivo de cebolla se incrementaron los rendimientos en función de la lámina de riego (298 mm/ciclo).

Este mismo autor (3) cita que en la Estación Agrícola de la Universidad de La Molina, Perú, trabajos realizados por K.A. indican que los rendimientos del cultivo de la cebolla están en relación directa con el número de riegos aplicados durante el ciclo.

Materiales y métodos

El ensayo se estableció el 27 de noviembre de 2002, bajo un sistema de bloques al azar con cuatro tratamientos y 16 repeticiones en el lote No. 9 del CEDEH que presenta un suelo franco, pH 6.0, materia orgánica baja (1.95%), con estructuras en bloques y un color pardo claro, la capacidad de campo se logró con un 44.26% de humedad sobre la base de volumen y el punto de marchites permanente con 29.16% lo que representa un 15.1% de agua disponible (15.1 mm de lámina de agua en los primeros 10 cm de profundidad) (2) (figura 1).

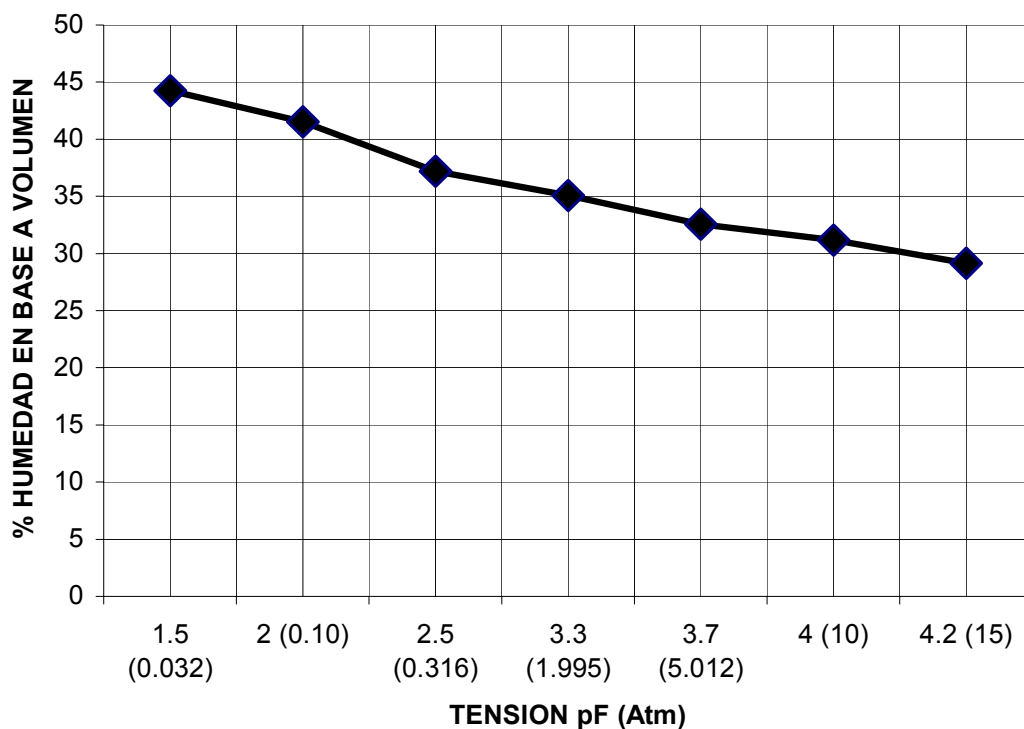


Figura 1. Curva de retención de humedad en suelo franco arcilloso. CEDEH, Comayagua. 2003.

La precipitación durante el ciclo del cultivo fue de 5.4 mm al final del ciclo, lo que no afectó los tratamientos, con temperaturas promedio mensual de 15-29 °C y humedad relativa de 35-90% (cuadro 1).

Cuadro 1. Datos de clima en el CEDEH (1) del 26 de noviembre de 2002 al 17 de febrero de 2003.

Fecha	%	Evaporación (mm)	Lluvia (mm)	Promedio Mensual °C	
	HR			Mínima	Máxima
26/Nov./02	50-90	22.79	0.0	20.2	26.6
Diciembre/02	40-90	137.77	3.2	18.5	27.8
Enero/03	30-90	166.81	0.0	15.4	22.0
17/Feb./03	20-90	93.72	2.2	16.2	28.8
		371.09	5.4		

Fecha	Temperaturas Absolutas °C*			
	Mínima	Máxima	Fechas	
26/Nov./02	16.6	31.0	11/Nov	08/Nov
Diciembre/02	12.2	34.0	24/Dic	19/Dic
Enero/03	11.0	30.0	04/Ene	04/Ene
17/Feb./03	12.2	36.6	05/Feb	16/Feb

* Estas lecturas son tomadas del termómetro registro visual y no la del hidrotermógrafo.

1 Estación climatológica FHIA-CEDEH. Comayagua.

Los tratamientos consistieron en la aplicación de tres frecuencias de riego: T1 = riego cada 3-4 días, T2 = riego cada 2 días y T3 = riego diario. Los datos de aplicación de riego de los tratamientos se presentan en el cuadro 2.

Los tratamientos se distribuyeron de forma transversal por cada elevador y las repeticiones a lo largo de los laterales de goteo, en parcelas de 1.5 X 10 m con cuatro hileras de cultivo (0.30 x 0.10 m) con dos laterales de manguera de goteo por cama (1.1 litros/hora, 0.30 m/emisor a 0.7 atm.).

La aplicación del fertirriego se realizó mediante una bomba inyectora de 12 voltios portátil, los lunes, miércoles y viernes, y para el control de las frecuencias (los tratamientos) se instalaron válvulas de cierre rápido colocadas en cada elevador.

Se instalaron sensores (dieléctricos) por cada frecuencia en una repetición a dos profundidades: a 5 y 15 cm para monitorear el humedecimiento del suelo en la zona radicular el registro se realizó con el Data Colector, registra el porcentaje de la capacidad de campo.

Al inicio de la formación de bulbos (69 ddt) se realizó un muestreo foliar para cada uno de los tratamientos y así poder tener una referencia de la nutrición del cultivo.

Al final del ciclo (al momento de arrancar los bulbos) se tomaron lecturas de la compactación del suelo.

Las frecuencias de riego (los tratamientos) se iniciaron luego de una semana de establecido el cultivo mediante riegos de mantenimiento, con los registros diarios de la evaporación se

determinaba la lámina de riego según la ecuación $ETP = 0.7 \times E_{vp.}$, Todas las frecuencias recibieron tiempos similares de riego durante el ciclo del cultivo (cuadro 2).

Cuadro 2. Evaporación acumulada por ciclo y cálculo de la lámina total y tiempo total de riego.

Frecuencia de Riego	Evaporación Total	Lámina Acumulada (mm)	Horas Totales
T1	342.92	240.0	96
T2	363.01	254.1	101
T3	352.27	246.6	98
Promedio	352.73	246.9	98

¹ = Riego cada 3-4 días.

² = Riego cada 2 días.

³ = Riego diario.

$ETP = 0.7 \times E_{vp.}$ (Tanque A).

Número de riegos por frecuencia y tiempo promedio por cada riego.

Tratamientos	No. de Riegos	Promedio por Horas/Riego
T1 ¹	22	4 horas
T2 ²	34	2 horas
T3 ³	67	1 horas

¹ = Riego cada 3-4 días.

² = Riego cada 2 días.

³ = Riego diario.

La fertilización general consistió en aplicar 95-126- y 200 kg de N, P₂O₅ y K₂O de los cuales el 50% se aplicó en forma basal (165 kg de 18-46-0 y 167 kg de 0-0-60/ha) el resto por el fertirriego distribuidos semanalmente utilizando fertilizantes granulados solubles (fosfato monoamónico, nitrato de potasio, nitrato de calcio y sulfato de magnesio), como enmienda al suelo se aplicaron 15 litros de Biocat 15/ha durante las primeras tres semanas (5 litros/semana).

Para el control de malezas se utilizó oxifluorfen (Kolstar 25 EC) y Fluazifop-butil (Fusilade), además de dos limpiezas manuales.

Se aplicó mancozeb semanalmente (preventivo) y durante el ciclo del cultivo no se manifestó la mancha púrpura (*Alternaria porri*). Para prevenir ataques severos de trips se aplicó malathion en rotación con metomilo, spinosad y permetrina utilizando criterios de muestreo de 0.75 trips por hoja.

El cultivo fue trasplantado el 27 de noviembre de 2002 y el último riego se aplicó el 17 de febrero de 2003 (83 ddt). La cosecha se realizó el 28 de febrero de 2003 (94 ddt).

Las evaluaciones realizadas fueron:

- Rendimientos comerciales y totales (cuadro 3).
- Porcentaje de pudrición.
- Porcentaje de bulbos mal formados.

- Porcentaje de bulbos dobles
- Porcentaje de tallo grueso

Cuadro 3. Grado de clasificación de bulbos por tamaño.

Diámetro de Bulbos en Pulgadas	Comercial
Tamaño 1 (2.0-2.5)	Tercera
Tamaño 2 (2.5-3.0)	Segunda
Tamaño 3 (3.0-3.5)	Primera (Jumbo)
Tamaño 4 (3.5-4.0)	Primera (Colosal)
Tamaño 5 (4.0->)	Primera (Súper-Colosal)

Resultados

El análisis de varianza y la prueba de Duncan detectó diferencias significativas entre los tratamientos. Al analizar los rendimientos comerciales los tratamientos 3 y 2 con riegos diarios y 3 veces por semana superaron al tratamiento 1 (2 veces por semana) con un 7 y 6%, este mismo orden se mantuvo cuando se analizó el rendimiento comercial 1 (no incluye bulbos menores de 2.5 pulgadas de diámetro) y para el rendimiento comercial 2 (bulbos con diámetros mayores de 3”) que superaron al tratamiento 1 con 12 y 10% de incremento en el primer caso, y 30, y 27% en el segundo caso (cuadro 4).

Cuadro 4. Rendimiento de la cebolla c.v. ‘Mercedez’ bajo tres frecuencias de riego. CEDEH, Comayagua, 2003.

Tratamientos	Rend. Comercial		Rend. Comercial 1		Rend. Comercial 2		No. Bulbos Totales
	Medias	%	Medias	%	Medias	%	
T1 ¹	49,936a	7.7	43,336a	11.8	27,701a	30.3	329,653
T2 ²	49,309a	6.3	42,645a	10.0	27,085a	27.4	318,902
T3 ³	46,349 b		38,749 b		21,258 b		329,595
c.v.(%)		8.2		10.6		15.7	6.4

¹ = Riego cada 3-4 días.

² = Riego cada 2 días.

³ = Riego diario.

En cuanto al número de bulbos totales no hubo diferencias significativas entre tratamientos, siendo el coeficiente de variabilidad de 6%, lo que indica la uniformidad de las densidades de siembra para cada tratamiento y en general la del lote del cultivo.

El análisis por tamaño detectó que solamente los tamaños 3 y 4 (bulbos de 3.0-3.5 y de 3.5 a 4” de diámetro) presentaron diferencias significativas; los tamaños 1, 2 y 5 no presentan diferencias entre tratamientos (bulbos menores de 3” de diámetro y los mayores de 4”) (cuadro 5).

Cuadro 5. Clasificación por tamaño de bulbos (kg/ha) de la cebolla c.v. Mercedes en tres frecuencias de riego. CEDEH, Comayagua. 2003.

Tratamientos	T A M A Ñ O S									
	1		2		3		4		5	
	Media	%	Media	%	Media	%	Media	%	Media	%
T1 ¹	7600	15	17491	12	19072		2154		32	
T2 ²	6664	1	15560		21533	12	5214	142	338	956
T3 ³	6600		15635	0.4	21616	13	5796	169	288	800

¹ = Riego cada 3-4 días.

² = Riego cada 2 días.

³ = Riego diario.

Tamaños

1 = 2.0 – 2.5” de diámetro

2 = 2.5 – 3.0” de diámetro

3 = 3.0 – 3.5” de diámetro

4 = 3.5 – 4.0” de diámetro

5 = 4.0 >

Las variables de descarte: bulbos con pudrición (enfermedad), tallo grueso, bulbos dobles y bulbos mal formados no presentaron diferencias entre tratamientos y los porcentajes en comparación con la producción total fue insignificantes (cuadro 6).

Cuadro 6. Porcentaje de descarte por pudrición, tallo grueso, bulbos dobles y malformados de la cebolla c.v. Mercedes bajo tres diferentes frecuencias de riego. CEDEH, Comayagua, 2003.

Tratamientos	Pudrición	Tallo Grueso	Bulbos Dobles	Bulbos Mal Formados
T1 ¹	1.5	0.01	1.15	3.8
T2 ²	1.2	0.4	1.10	3.2
T3 ³	1.4	0.2	0.9	4.0

¹ = Riego cada 3-4 días.

² = Riego cada 2 días.

³ = Riego diario.

El análisis económico reporta los mayores ingresos brutos con el tratamiento 3 (riego diario) con un 10% de incremento sobre el tratamiento 1 (riego cada 3-4 días), este mismo tratamiento al analizar la producción de bulbos por categoría comercial supera en un 30% al tratamiento 1 en bulbos de primera (Lps. 40,950 de incremento), de forma similar el tratamiento 2 (riegos 3 veces por semana) superó al tratamiento 1 en un 27% (Lps. 37,035 de incremento). El tratamiento 1 produjo más bolsas de bulbos de segunda y tercera que las otras frecuencias (cuadro 7). El

incremento en el ingreso bruto fue de Lps. 22,475.00 y Lps. 26,480.00/ha para los tratamientos 2 y 3 con respecto al tratamiento 1 (riego cada 3-4 días).

Cuadro 7. Análisis económico (I.B.) de la aplicación de tres frecuencias de riego en la cebolla c.v. Mercedes. CEDEH, Comayagua, 2003.

No.de Bolsas	T1 ¹		T2 ²			T3 ³		
	Bolsas	Valor (Lps)	Bolsas	Valor (Lps)	% Cambio	Bolsas	Valor (Lps)	% Cambio
Primera	899	134,850	1146	171,885	27	1172	175,800	30
Segunda	740	96,200	658	85,540	-12	661	85,930	-11
Tercera	321	32,100	282	28,200	-12	279	27,900	-13
T O T A L	1,960	263,150	2086	285,625	8	2112	289,630	10
Incremento				22,475			26,480	

¹ = Riego cada 3-4 días.

² = Riego cada 2 días.

³ = Riego diario.

I.B. = Ingreso Bruto

Precio de Venta:

- Primera - 150 Lps/bolsa.
- Segunda - 130 Lps/bolsa.
- Tercera - 100 Lps/bolsa.

El registro de sensores demostró que el contenido de humedad en el perfil de la zona radicular no llegó a niveles críticos de déficit hídrico con ninguna de las frecuencias de riego. Si el riego se planifica sobre la base de las curvas de retención de humedad de un suelo, se debe de fijar un valor denominado criterio de riego que por lo general se escoge a una tensión de pf 3.3 (1.9 atmósferas) y así evitar que el contenido de humedad con el suelo no llegue a valores cercanos al punto de marchites permanente evitando estrés hídrico del cultivo. El punto de marchites permanente se hubiera alcanzado con una lectura del sensor de 65% lo que equivale a un 26% de humedad sobre la base de volumen a una tensión de 15 atmósferas (figura 2) (cuadro 8).

Cuadro 8. Datos puntuales mínimo y máximo de los registros del sensor en porcentajes de humedad de la capacidad de campo en un suelo franco arcillosos bajo tres frecuencias de riego en el CEDEH, Comayagua, 2003.

Profundidad (cm)	(10/01/03)	Mínima	Máxima
	Riego cada 3-4 días (T1)		
5	82.0	80.1	94.1
15	80.3	86.1	96.3
Riego cada 2 días (T2)			
5	89.9	80.1	99.1
15	85.6	90.1	99.4
Riego Diario (T3)			
5	93.5	85.1	99.6
15	96.4	92.0	99.9

* Toma de datos: 7:00 a.m.

Los registros de compactación del suelo por medio del penetrómetro mostraron diferencias entre las frecuencias y como observación de campo se detectó que al momento de arrancar los bulbos, los del tratamiento 1 estaban más difíciles de arrancar (cuadro 9).

Cuadro 9. Lectura del penetrómetro (95 ddt) en kg/cm² a dos profundidades.

Profundidad (cm)	T1 ¹	T2 ²	T3 ³
0-10	3.5	3.0	2.0
10-20	1.5	2.0	1.75

¹ = Riego cada 3-4 días.

² = Riego cada 2 días.

³ = Riego diario.

El análisis foliar completo (69 ddt) demuestra que todos los tratamientos presentaron niveles bajos de N, K, Ca, Mg y Cu. Para el caso del fósforo todos los tratamientos presentaron niveles normales al igual que el Zn con la diferencia que para el tratamiento 3 estos niveles fueron altos (cuadro 10).

Cuadro 10. Análisis foliar del cultivar ‘Mercedez’ para tres frecuencias de riego. CEDEH.

Tratamiento	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
	% de materia seca					Partes por millón			
T1 ¹	2.32	0.372	2.68	1.30	0.20	104	97	9	49
	B	N	B	B	B	N	N	B	N
T2 ²	2.17	0.407	2.64	1.33	0.20	85	75	7	46
	B	N	B	B	B	N	N	B	N
T3 ³	2.21	0.414	2.72	1.07	0.19	92	76	7	171
	B	A	B	B	B	N	N	B	A

¹ = Riego cada 3-4 días.

² = Riego cada 2 días.

³ = Riego diario.

Referencias:

A = Alto

B = Bajo

N = Normal

MB = Muy bajo

Valores (%) de Rango Normal:

N = 2.5-3.5, P = 0.20-0.40, K = 3.5-5.0,

Ca = 1.5-3.0, Mg = 0.30-0.50

Valores (ppm) de Rango Normal:

Fe = 60-300, Mn = 20-200, Cu = 10-30,

Zn = 30-100

Conclusiones y Recomendaciones. Conviene repetir este ensayo utilizando niveles más bajos de humedad en el suelo, ya que este suelo posee una alta capacidad de retención de agua. El porcentaje de capacidad de campo de acuerdo a la lectura de los sensores no bajó a menos de 80%, cuando un nivel más aceptable es de 70% (figura 2).

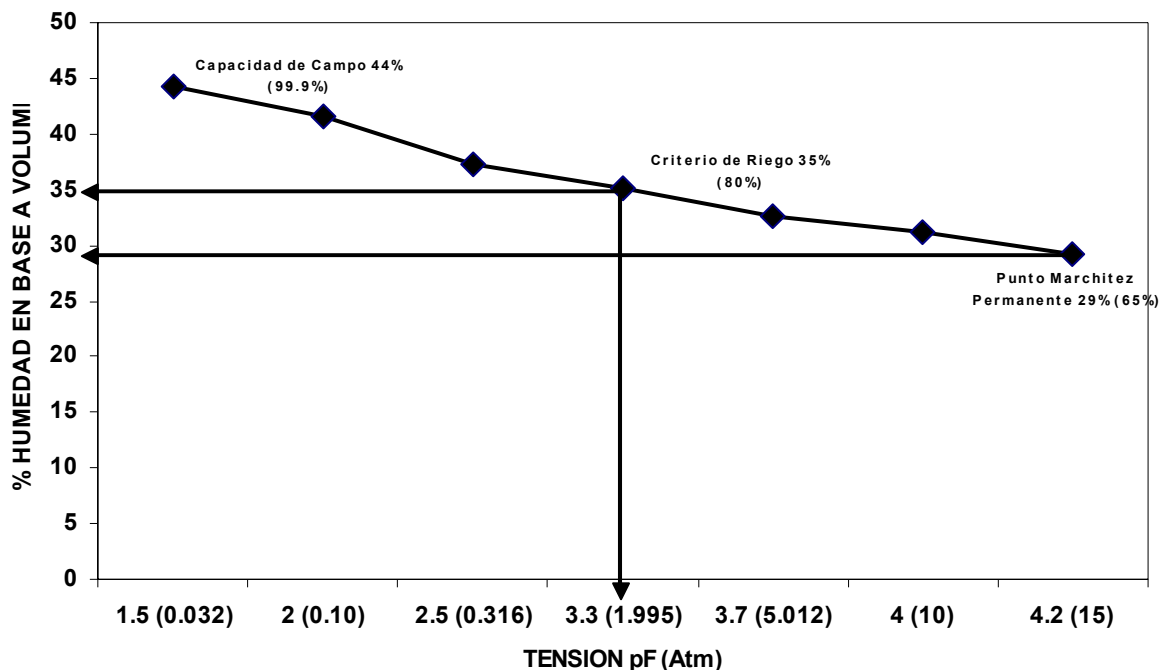


Figura 2. Curva de disponibilidad de agua en suelo franco arcilloso y los criterios de riego. CEDEH, Comayagua.

Bajo estas condiciones la frecuencia de tres veces por semana produjo resultados similares a la frecuencia diaria, y es preferible porque es más simple de incorporar en un plan de manejo y por lo tanto de menor costo. La frecuencia de dos veces por semana es la menos empleada.

Bibliografía

- (1) Baver Gardner y Gardner 1980 Física de suelos. UTEHA (Unión Topográfica Editorial). México, D.F.
- (2) Bendezu, D.M.L.Ortiz 1999 Investigación sobre las propiedades físicas y químicas del suelo en los lotes demostrativos de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola en Comayagua. SAG. Dirección General de Riego y Drenaje, Proyecto de Desarrollo de Tecnología de Riego y Drenaje. CEDA, Comayagua.
- (3) Ramos G. 1999 Determinación de funciones de producción y comportamiento del cultivo de cebolla bajo diferentes láminas de riego y dosis de fertilización fosforada en San Juan de Lagunillas, Mérida, Venezuela.
- (4) Tijerina Chavez, L. 2000. Requerimientos hídricos de cultivos bajos sistemas de fertirrigación. Colegio de Posgrado en Ciencias Agrícolas, Montecillos, México. Pp 237-245.

Evaluación de fungicidas químicos en el control de la mancha púrpura (causado por *Alternaria porri*) en el cultivo de la cebolla c.v. ‘Texas Grano 438’.

Jaime Jiménez

Programa de Hortalizas

Resumen. Los fungicidas Score 25 EC (triazol-difeconazole), Cobre Pentahidratado (6% cobre y 4.4% fosfito), Mega Fospot (fosfito de potasio) y Flonex (mancozeb 33%) fueron evaluados para el control de la mancha púrpura provocada por el hongo *Alternaria porri* en el cultivo de la cebolla, c.v. ‘Texas Grano 438’. El experimento se realizó en el CEDEH, Comayagua durante el tiempo comprendido entre enero y mayo de 2003. Se comparó el control normal que consiste en la aplicación semanal de mancozeb con la aplicación semanal de Score 25 EC, Cobre Pentahidratado y Mega Fospot. No hubo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos y, en general, todos los tratamientos reportaron rendimientos muy bajos. Sí se observó un ligero efecto del Score 25 EC reportando los rendimientos comerciales mayores, los cuales ascendieron a 6.1 t/ha. Hubo una alta incidencia de la enfermedad, provocando que los rendimientos comerciales fueran extremadamente bajos y la variabilidad del ensayo muy alta.

Introducción. El manejo de la mancha púrpura (causada por *Alternaria porri*) en la cebolla se realiza con aplicaciones semanales de mancozeb y cuando la presión de esta enfermedad es mayor se alterna con aplicaciones de iprodione (Rovral) y clorotalonilo (Bravo 500). Sin embargo, las aplicaciones de estos dos últimos fungicidas son limitados debido al alto costo y fitotoxicidad, respectivamente.

Los daños provocados por *Alternaria* pueden llegar a ser muy severos y los rendimientos reducidos drásticamente si la enfermedad no se maneja adecuadamente. Altos niveles de incidencia de la enfermedad hace que el hongo avance hasta los bulbos provocando pudriciones tanto en el campo como en almacenamiento.

El objetivo de este ensayo fue evaluar la eficacia de cuatro productos fungicidas con diferente modo de acción en el control de la mancha púrpura (*Alternaria porri*) en el cultivo de la cebolla c.v. Texas Grano 438.

Materiales y métodos. El ensayo se realizó en el Centro Experimental y Demostrativo de Hortalizas (CEDEH), ubicado en el Valle de Comayagua. El trasplante se realizó el 28 de enero de 2003 y la cosecha se realizó el 27 de abril de 2003. Durante este período las condiciones del clima fueron las siguientes:

Mes	T (°C)			H.R. (%)			PP (mm)
	Mínima	Máxima	Media	Mínima	Máxima	Media	
Enero	15.4	22.0	18.7	47.6	88.9	68.3	0.0
Febrero	17.4	30.1	23.8	27.3	91.8	59.6	2.2
Marzo	18.8	33.7	26.2	20.9	91.2	56.1	39.6
Abril	19.1	32.2	25.6	29.2	91.7	60.5	54.6

El ensayo se realizó bajo un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las parcelas consistieron de cuatro camas de 1.5 m de ancho y 10 m de largo. Se utilizaron las dos camas centrales como parcela útil.

Los tratamientos en estudio fueron los siguientes:

Tratamiento	Producto	Dosis/ha
T1 =	Score 25 EC (triazol difeconazole)-Syngenta	400 cc
T2 =	Cobre pentahidratado (6% cobre y 4.4% fosfito)-Sampolk	1 litro
T3 =	Mega Fosspot (fosfito de potasio)-Sampolk	2 litros
T4 =	Flonex (Mancozeb 33%)	1 litro
T5 =	Testigo (agua)	

Las aplicaciones se hicieron semanalmente realizándose un total de diez aplicaciones.

Para el control de malezas se aplicó en mezcla 8 cc de Koltar 20 EC (oxyfluorfen) más 25 cc de Fusilade (fluazifop) por bomba de 16 litros. Esta aplicación se hizo cuando aparecieron las primeras malezas y éstas tenían entre tres y cuatro hojas verdaderas.

Para el control de insectos se aplicaron los siguientes productos:

- Vydate L (oxamilo)
- Tambo (cypermetrina+profenofos)
- Perfektion (dimetoato)
- Pyrimetha (cypermetrina)
- Lannate 90 (metomilo)

La fertilización consistió en aplicación de 95 kg/ha de N, 126 kg/ha de P_2O_5 , 200 kg/ha de K_2O , 20 kg/ha de CaO, 32 kg/ha de MgO y 26 kg/ha de S, distribuidos de la siguiente manera:

Días	Fase de Crecimiento	N	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	S
8	Antes de la siembra ¹	30	76	100		23	18
0 - 30	Crecimiento vegetativo	20	20	30	10	3	2
31 - 60	Formación de bulbos	20	15	30		3	3
61 - 90	Crecimiento de bulbos	25	15	40	10	3	3
T O T A L		95	126	200	20	32	26

¹ Con el rotatiller se incorporó sobre las camas de siembra antes del trasplante 165 kg/ha de 18-46-0 y 167 kg/ha de 0-0-60.

Como complemento nutricional se aplicó en forma foliar:

- Phytoplus (microelementos)
- Megapotasio (K)
- Megazinc (Zn)
- Tacrecab (macro y micro-elementos)
- Por el sistema de riego: Biocat 15 (ácidos húmicos, fúlvicos y materias orgánicas) y Razormin (ácidos orgánicos, factores estimulantes, macro y micronutrientes).

El riego se hizo por goteo con una cinta cuyo flujo era de 1 litro/hora/emisor colocados a 30 cm cada uno. Se aplicó según la demanda del cultivo, tratando de mantener un nivel de humedad de 70% de la capacidad de campo. En total se aplicó 132 horas de riego lo que equivale a 330 mm de lámina de agua por hectárea.

Variables evaluadas:

1. Rendimientos totales y comerciales.
2. Número y peso de bulbos con pudrición por *Alternaria*.

Resultados y discusión. En general los rendimientos totales y comerciales fueron bajos y no hubo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos debido a la alta variabilidad en los resultados obtenidos. Las condiciones de clima de enero, principalmente la precipitación, afectaron el establecimiento del cultivo y la precipitación de abril afectó en la cosecha y recolección de bulbos. El tratamiento con Score 25 EC, que fue el que logró el mayor rendimiento comercial, apenas alcanzó un rendimiento de 6.1 t/ha. El tratamiento con cobre pentahidratado, fue el que produjo los rendimientos totales y comerciales más bajos, 11.5 t/ha y 3.5 t/ha, respectivamente (cuadro 1). Debido a la alta incidencia de la enfermedad en forma generalizada en todo el lote de siembra y a que ninguno de los productos en estudio ejerció un efectivo control sobre la enfermedad, las cantidades de bulbos podridos fueron tan altas que superaron a los rendimientos comerciales en todos los tratamientos (cuadro 1 y 2).

Ninguno de los tratamientos superó el testigo sin aplicación, tanto en rendimiento total y comercial, únicamente el Score 25 EC superó ligeramente al testigo sin tratar, pero este ligero incremento no fue significativo (cuadro 1).

Debido a los bajos rendimientos no se justifica el análisis económico de los tratamientos, aún en Score 25 EC que reporta el mayor rendimiento, no son suficientes para recuperar la inversión.

Conclusiones y recomendaciones

Bajo condiciones de clima desfavorable para el crecimiento del cultivo y favorables para el desarrollo de enfermedades, ninguno de los tratamientos en estudio mostró ser eficaz para el manejo de la enfermedad *Alternaria porri* en el cultivo de la cebolla. Es importante mencionar que las condiciones de clima que se presentaron durante la fecha de preparación de suelo y trasplante no facilitaron la ejecución de dichas labores y esto no permitió un buen establecimiento del cultivo lo que al final facilitó que el daño por alternaria y también por trips fuera mayor.

Es importante repetir el ensayo procurando un mejor establecimiento del cultivo, aunque sabemos que se depende de las condiciones del clima en el momento de preparación y siembra.

Bibliografía:

Cerna. O., Kline, Sr., Kline W. y Ramírez, D. 1997. Guía sobre producción de cebolla para exportación. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA).

Cuadro 1. Efecto de la aplicación de fungicidas en los rendimientos totales y comerciales del cultivo de la cebolla, cultivar Texas Grano 438. CEDEH, Comayagua, 2003.

<i>Tratamientos</i>	<i>Rendimiento Total</i>		<i>Rendimiento Comercial</i>	
	Número de Bulbos/ha (miles)	Peso (t/ha)	Número Bulbos/ha (miles)	Peso (t/ha)
Score 25 EC	129.1	15.9	49.9	6.1
Testigo (agua)	133.1	14.5	46.5	5.1
Flonex	128.3	13.3	46.0	4.7
Mega Fospot	121.8	13.2	45.4	4.9
Cobre Pentahidratado	105.5	11.5	30.6	3.5

Cuadro 2. Efecto de la aplicación de fungicidas en los rendimientos en el descarte de bulbos por dobles, quemados por el sol, dañados por gusanos y podridos en el cultivo de la cebolla, cultivar Texas Grano 438. CEDEH, Comayagua, 2003.

Tratamientos	Bulbos Podridos		Bulbos Dobles		Bulbos Daño/Sol		Bulbos Daño/Gusano	
	No. Bulbos	Peso (t/ha)	No. Bulbos	Peso (t/ha)	No. Bulbos	Peso (t/ha)	No. Bulbos	Peso (t/ha)
Testigo (agua)	72.1	7.8	1.2	0.1	6.0	0.7	4.2	0.5
Score 25 EC	68.4	7.5	1.6	0.2	4.8	0.5	7.9	1.0
Flonex	65.0	6.4	0.9	0.1	9.3	0.8	6.7	0.8
Mega Fospot	59.1	6.1	2.8	0.3	7.7	1.1	4.2	0.4
Cobre Pentahidratado	57.1	6.1	1.1	0.1	6.5	0.7	6.8	0.8

Evaluación de insecticidas químicos y biológicos en el control de trips (*Thrips tabaci*) en el cultivo de la cebolla c.v. Texas Grano 438.

Jaime Jiménez

Programa de Hortalizas

Resumen. En la estación experimental del CEDEH en Comayagua se evaluaron cinco tratamientos que consistieron en la aplicación de Vydate L (oxamilo), Surround (kaolinita como antiestresante), Pyrimetha combinado con Biocrack (extracto vegetal como repelente), Pyrimetha (cypermctrina), Abakob 20 (abamectina 2%, Pyrethro natural 5%, Azadiractina 10.2% y aceite vegetal (70%)) y Actara (tiametoxan) rotado con Malathion (malathion). Los tratamientos con Vydate L y con Abakob 20 fueron los que más efectivamente controlaron las poblaciones de trips, manteniéndolas por abajo del nivel crítico de 0.75 trips por planta. Así también, estos tratamientos fueron los que reportaron los mayores rendimientos comerciales, 17.6 t/ha para Vydate L y 16.0 t/ha para Abakob 20. El análisis parcial de costos refleja que el uso de Vydate L. y Abakob 20 reportan un incremento en los ingresos que justifica su utilización. El tratamiento con Vydate L generó un ingreso total, después de restar el costo de su aplicación, de Lps. 103,770.00, el Abakob Lps. 90,875.00 y el testigo sin tratamiento Lps. 57,660.00.

Introducción

Los trips son la plaga insectil más limitante en el cultivo de la cebolla por dos razones: a) por su hábito se ubican en los cuellos del follaje lo que dificulta que el insecticida entre en contacto con la plaga y b) sus poblaciones alcanzan altos niveles rápidamente si las condiciones del medio les son propicias, en consecuencia, si el control no es adecuado, los daños en los rendimientos son considerables y en casos extremos puede perderse por completo la cosecha (Sponagel, 1996). Se hace necesario entonces, evaluar la eficacia de las opciones químicas presentes en el mercado, de tal manera de identificar un conjunto de productos eficaces que puedan ser empleados en un paquete de control, cuya rotación evite el desarrollo de resistencia por parte de la plaga.

Con el propósito de reducir el uso de insecticidas químicos, se ha evaluado la eficacia de productos de origen botánico y microbiológico; aunque dichos productos no fueron efectivos en el control de la plaga cuando ésta alcanza niveles altos (Jiménez, 1998). Mediante pruebas efectuadas en la FHIA se ha determinado que dos productos, uno de naturaleza química (cypermctrina) y otro de naturaleza biológica (Spinosad), son efectivos para el control de los trips.

El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de tres insecticidas químicos, un insecticida de origen biológico, un extracto vegetal con acción repelente y un antiestresante con acción insecticida en el control de trips en el cultivo de la cebolla.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el Centro Experimental y Demostrativo de Hortalizas (CEDEH), ubicado en el Valle de Comayagua, Comayagua. El trasplante se realizó el 30 de enero de 2003 y la cosecha el 3 de mayo de 2003. Durante este período las condiciones del clima fueron las siguientes:

Mes	T (°C)			H.R. (%)			PP (mm)
	Mínima	Máxima	Media	Mínima	Máxima	Media	
Enero	19.0	26.6	22.8	50.3	92.5	71.4	52.7
Febrero	18.4	27.8	23.1	41.0	91.5	66.3	0.3
Marzo	18.8	33.7	26.25	20.9	91.2	56.1	39.6
Abril	19.1	32.2	25.65	29.2	91.7	60.5	54.6

Los tratamientos en estudio fueron los siguientes:

Tratamiento	Producto	Dosis/ha
T1	Vydate L.*	2 litro/ha
T2	Surround	5-10 kg en 100-200 litro de agua
T3	Biocrack+Pyrimetha	21+400 cc/ha
T4	Pyrimetha	400 cc/ha
T5	Abakob 20	0.5 litro/ha
T6	Actara 25 WG alternado con malathion	400 g/ha y 3 litros/ha
T7	Testigo sin tratar	

* Vydate L = oxamilo; Surround = antiestresante (Kaolinita); Biocrack = extracto vegetal con acción repelente; Pyrimetha = cypermetrina; Abakob 20 = mezcla de abamectina (2%), pyrethro natural (5%), azadiractina (10.2%) y aceite vegetal (70%) y Actara 25 WG = tiametoxan.

La aplicación de los insecticidas químicos se realizó cuando el nivel poblacional de la plaga era en promedio 0.75 trips/hoja en tres de las cuatro replicaciones. Para determinar el nivel crítico se hicieron monitoreos dos veces/semana entre las 7:00 a.m. y 8:00 a.m., para lo cual se utilizaron las tres camas centrales de cada parcela tomando una muestra de 10 plantas por parcela. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La parcela experimental consistió de 5 camas separadas a 1.5 m por 10 m de largo. Se tomaron las tres camas centrales como parcela útil o sea 45 m². Se sembraron cuatro hileras por cama a 25 cm entre hileras y 10 cm entre planta lo que da una densidad poblacional de 266,280 plantas/ha. Se utilizó el sistema de riego por goteo. La cinta utilizada tiene los goteros espaciados a 30 cm con una descarga por gotero de 1.1 l/hora. Para determinar la cantidad y frecuencia de riego se utilizaron sensores enterrados a 10 y 20 cm de profundidad, esto se complementó con la pila de evaporación y la observación en el campo. Las lecturas de los sensores de humedad se tomaron a diario 7:00–7:30 a.m. Usualmente los riegos se hicieron cada dos días y se acumularon 132 horas de riego durante el ciclo, lo que equivale a un total de 330 milímetros de agua aplicados. Se mantuvo un nivel de humedad del 70% de la capacidad de campo.

La fertilización consistió en la aplicación de 95, 126, 200, 20, 32 y 26 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO y S, respectivamente, distribuidos de la siguiente manera:

Días	Fase de Crecimiento	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	S
	Antes del trasplante*	30	76	100		23	18
0 – 30	Crecimiento vegetativo	20	20	30	10	3	2
31 – 60	Formación de bulbos	20	15	30		3	3
61 – 90	Crecimiento de bulbos	25	15	40	10	3	3
	<i>T O T A L</i>	95	126	200	20	32	26

* Con el último pase de rastra se incorporó 165 kg/ha de 18-46-0, 167 kg/ha de 0-0-60 y 91 kg/ha de sal Epsom.

El control de las enfermedades se hizo preventivamente con aplicaciones cada 8 días de mancozeb y aplicaciones de clorotalonilo (Bravo) e iprodione (Rovral) cuando hubo ataque de *Alternaria*.

Las malezas se controlaron con aplicaciones de la mezcla entre los herbicidas oxyfluorfen (Koltar) y fluazifop (Fusilade) y mediante limpiezas manuales con azadón.

Resultados y discusión

Las poblaciones de trips durante el tiempo de realización del ensayo fueron altas si tomamos en cuenta que la cantidad de ninfas y adultos alcanzaron niveles promedios de 9 y 2.1 individuos por planta, respectivamente; esto obligó a que después de la quinta aplicación de los tratamientos se hiciera una aplicación general de Tambo (cypermetrina+profenofos). La presión de la plaga fue tan alta que para mantener los niveles abajo del nivel crítico se hizo necesario hacer aplicaciones semanales en los bordos y en aquellos tratamientos que fueron menos eficaces, ya que el nivel de 0.75 trips/hoja se alcanzaba rápidamente (figura 1). A lo largo del experimento las cantidades de adultos por planta no fueron tan altas como las cantidades de ninfas (figuras 1 y 2), esto se explica por el hecho de que un adulto es capaz de colocar de 50 a 100 huevos que eclosionan en tres a siete días, dependiendo de las temperaturas, las temperaturas altas acortan el ciclo reproductivo (King y Saunders, 1984).

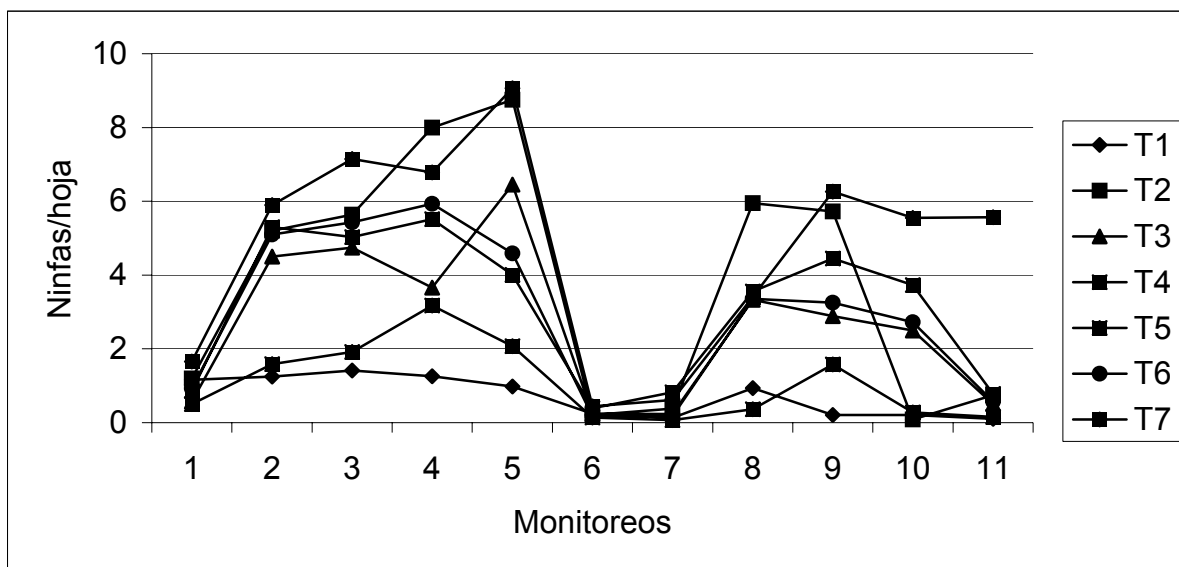


Figura 1. Dinámica de la población de ninfas de trips durante seis semanas de estudio (del 27/02/2003 al 15/04/2003) por efecto de la aplicación de los tratamientos con insecticidas en el cultivo de la cebolla c.v. Texas Grano 438. CEDEH, Comayagua, Comayagua. 2003.

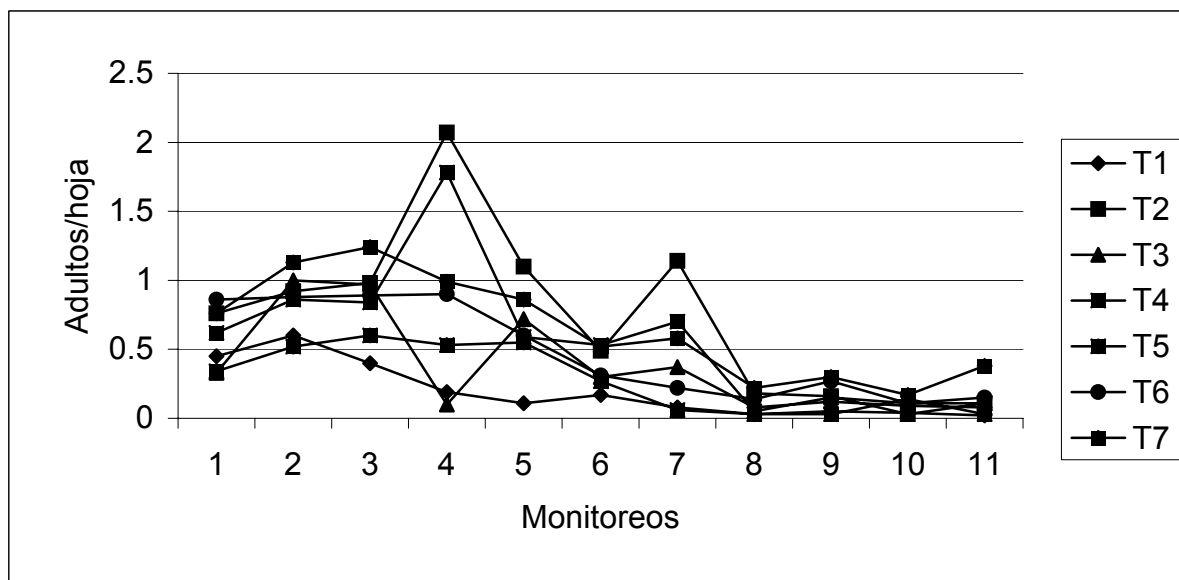


Figura 2. Dinámica de la población de adultos de trips durante seis semanas de estudio (del 27/02/2003 al 15/04/2003) por efecto de la aplicación de los tratamientos con insecticidas en el cultivo de la cebolla c.v. Texas Grano 438. CEDEH, Comayagua, Comayagua. 2003.

Los tratamientos en los cuales fue necesario hacer un menor número de aplicaciones para mantener las poblaciones abajo del nivel crítico fueron Vydate L y Abakob 20, cinco aplicaciones cada uno; en cambio de Pyrimetha combinado con Biocrack, Pyrimetha solo y Actara alternado con Malathion fue necesario hacer siete aplicaciones de cada uno. En el caso del Surround, después de la quinta aplicación se suspendió su uso debido a que por su poca efectividad no se logró bajar las poblaciones de trips y se aplicó Vydate y Regent para controlar la plaga en dichas parcelas y así evitar la migración a parcelas vecinas (cuadro 4).

Aquellos tratamientos que fueron efectivos para controlar los trips fueron los que produjeron mayores rendimientos comerciales, es así, como el tratamiento con Vydate L y con Abakob 20 produjeron rendimientos de 17.6 y 16.0 t/ha, respectivamente, muy superiores a los rendimientos comerciales de Actara alternado con Malathion, el Surround y el tratamiento testigo, reportaron los rendimientos más bajos, 9.9 t/ha, 9.3 t/ha y 9.2 t/ha, respectivamente (cuadro 1). Los tratamientos con Vydate L y con Abakob 20, que fueron eficaces para regular las poblaciones de trips (cuadro 3) al compararse con los otros tratamientos, no tuvieron igual resultado en relación al control de larvas de lepidópteros, ya que en estos tratamientos fueron similares a los demás en cuanto al daño por gusanos en los bulbos con la excepción del tratamiento con Actara 25 WG-Malathion que tuvo el menor daño (cuadro 2).

No hubo un efecto notable en la cantidad o peso de frutos podridos, frutos dobles o dañados por el sol como resultado de la aplicación de los tratamientos.

El costo total de hacer la aplicación de cada uno de los tratamientos se muestra en el cuadro 5. El costo total incluye el costo del insecticida, que es el que varía, y el costo de mano de obra, depreciación del equipo de aspersión, combustibles y lubricantes, que es igual para todos los tratamientos y asciende a Lps. 270.00.

Los tratamientos con menor costo de aplicación fueron Vydate L. y Pyrimetha y significa una erogación de L. 5,350.00 y Lps. 2,744.00. Los tratamientos con un mayor costo de aplicación fueron Actara alternado con Malathion y Abakob.20, resultando en un gasto de Lps. 11,137.00 y Lps. 8,325.00, respectivamente (cuadro 4).

El análisis parcial de costos muestra que mediante la aplicación de los tratamientos con Vydate L. y Abakob 20 se obtuvieron ingresos por Lps.103,000.00 y Lps.90,875.00, respectivamente; los cuales fueron los más altos (cuadro 5). Aunque el tratamiento con Abakob 20 representó un costo un tanto mayor que el tratamiento con Vydate L., los rendimientos logrados debidos a un efectivo control de la plaga, permiten compensar el costo en que se incurre por su aplicación (cuadro 5).

Conclusiones y recomendaciones

Para mantener las poblaciones de trips abajo del nivel crítico 0.75 trips por hoja, las aplicaciones de Vydate L y de Abakob 20 pueden ser alternativas altamente efectivas en momentos de alta presión de la plaga.

Las aplicaciones de Surround no tienen efectividad alguna en el control de trips y el análisis parcial de costos muestra que aun el tratamiento testigo, al cual no se le hizo ninguna aplicación de insecticidas, reporta mayores ingresos.

Aunque los tratamientos con Vydate L. y Abakob 20 no son los que representan el menor costo por su aplicación, si son los que representan los mayores ingresos, compensando el costo de su uso y reportando mayores ingresos producto de su implementación.

No se justifica el uso de Surround para el control de trips. Los ingresos por el uso de este producto fueron menores incluso si lo comparamos con el tratamiento testigo, al cual no se le hizo ningún tipo de aplicación. Igual situación se da con el tratamiento con Actara alternado con Malathion.

En aquellos tratamientos en que el control de la plaga no se logre después de dos o tres aplicaciones, es importante hacer el control con un insecticida de reconocida efectividad, para evitar que el manejo de la plaga en todo el ensayo se salga de control.

Bibliografía:

- Jiménez, J., Fúnez, R. 1998. Evaluación de dos insecticidas microbiológicos y dos productos de origen botánico sobre el control de *Trips tabaci* en el cultivo de la cebolla. Informe técnico, Programa de Hortalizas, FHIA. 1998.
- King, A.B.S. & J.L. Saunders. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Overseas Development Administration (ODA), Londres. 182 pp.
- Sponagel, K. W., Fúnez, M.R., Rivera, M.C. 1996. La presencia y el manejo de *Trips tabaci* en el cultivo de la cebolla en Honduras. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), La Lima, Cortés, Honduras.

Cuadro 1. Efecto de la aplicación de insecticidas en los rendimientos totales y comerciales del cultivo de la cebolla, cultivar c.v. Texas Grano 438. CEDEH, Comayagua. 2003.

Tratamientos	Rendimiento Total		Rendimiento Comercial		Rendimiento Comercial
	Bulbos/ha (miles)	Peso (t/ha)	Bulbos/ha (miles)	Peso (t/ha)	
Vydate L	207.9	27.1	149.2	17.6	72.49
Abakob 20	184.9	24.7	130.4	16.0	74.14
Biocrack+Pyrimetha	202.6	18.8	126.5	11.4	63.11
Pyrimetha	194.7	18.3	117.0	10.4	62.51
Actara 25 WG alternado con malathion	177.3	18.6	104.4	9.9	61.16
Surround	193.1	16.0	117.4	9.3	61.52
Testigo sin tratar	183.9	14.4	125.7	9.2	70.08

Cuadro 2. Efecto de la aplicación de insecticidas en el descarte de bulbos por dobles, quemados por el sol, dañados por gusanos y podridos en el cultivo de la cebolla, cultivar Texas Grano 438. CEDEH, Comayagua. 2003

Tratamientos	Bulbos Podridos		Bulbos Dobles		Bulbos Daño/Sol		Bulbos Daño/Gusano	
	Bulbos/ha (miles)	Peso (t/ha)	Bulbos/ha (miles)	Peso (t/ha)	Bulbos/ha (miles)	Peso (t/ha)	Bulbos/ha (miles)	Peso (t/ha)
Surround	2.1	0.2	1.7	0.1	16.4	1.3	53.0	4.6
Vydate L	2.0	0.3	2.8	0.4	23.8	3.2	43.5	5.7
Biocrack+Pyrimetha	1.7	0.6	1.1	0.1	18.2	2.0	51.4	4.9
Pyrimetha	1.6	0.6	4.4	0.4	16.4	1.7	51.9	4.8
Abakob 20	1.4	0.2	2.6	0.4	19.4	2.8	36.4	5.1
Actara 25 WG alternado con malathion	1.4	0.1	2.2	0.2	12.5	1.3	61.2	7.8
Testigo sin tratar	0.9	0.1	0.7	0.1	9.8	0.8	50.7	5.1

Cuadro 3. Efecto de la aplicación de insecticidas en el promedio de ninfas y adultos de trips por hoja durante un período de siete semanas de evaluación de los tratamientos en el cultivo de la cebolla c.v. Texas Grano 438. CEDEH, Comayagua.

Tratamiento	Ninfas/hoja	Adultos/hoja
Surround	3.807	0.7218
Testigo sin tratar	4.786	0.6479
Pyrimetha	3.175	0.5764
Actara 25 WG alternado con malathion	2.929	0.4855
Biocrack+Pyrimetha	2.698	0.3780
Abakob 20	1.012	0.2730
Vydate L	0.667	0.1934

Cuadro 4. Costo de aplicación (en lempiras) por hectárea de los tratamientos evaluados en el control de trips en el cultivo de la cebolla c.v. Texas Grano 438. CEDEH, Comayagua.

Tratamientos	Dosis/ha	Costo por Litro o Kilo	Costo del Insecticida/ Aplicación	Número de Aplicaciones	Costo Labor de Aplicación	Costo Total por Aplicaciones
Vydate L	2 litros	400.00	800.00	5	270.00	5,350.00
Surround	7.5 kg	93.33	700.00	6*	”	5,820.00
Biocrack+Pyrimetha	2 l+400 cc	280.00+305.00	560.00+122.00	7	”	6,664.00
Pyrimetha	400 cc	305.00	122.00	7	”	2,744.00
Abakob 20	0.5 litro	2,790.00	1,395.00	5	”	8,325.00
Actara 25 WG alternado con malathion	400 g - 3 litros	4,566.67-95.00	1,828.00-285.00	4 y 3	”	11,137.00
Testigo	0	0	0	0	0	0

* Después cinco aplicaciones de Surround se suspendió este tratamiento ya que la población de trips alcanzó niveles muy altos.

Cuadro 5. Efecto económico sobre los ingresos producto de la aplicación de los tratamientos para el control de trips en el cultivo de la cebolla c.v. Texas Grano 438.

Tratamientos	Rendimiento (kg/ha)	Ingresos Brutos* (Lps.)	Costo del Control de Trips	Ingreso Bruto Después de Restar Costo del Control
Vydate L	17,600.00	109,120.00	5,350.00	<u>103,770.00</u>
Surround	9,300.00	57,660.00	5,820.00	51,840.00
Biocrack+Pyrimetha	11,400.00	70,680.00	6,664.00	64,016.00
Pyrimetha	10,400.00	64,480.00	2,744.00	61,736.00
Abakob 20	16,000.00	99,200.00	8,325.00	<u>90,875.00</u>
Actara 25 WG Alternado con Malathion	9,900.00	61,380.00	11,137.00	50,243.00
Testigo	9,200.00	57,040.00	0	57,660.00

*Precio de venta de un kilo de cebolla: Lps. 6.20.

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

Jaime Jiménez

Programa de Hortalizas

Resumen. Se evaluaron cuatro programas de fertilización foliar en el cultivo de chile dulce, cultivar King Edward, de las Compañías GBM, Cosmocel, Sampolk y Bellrod, además, se incluyó la evaluación de la aplicación sólo de Vitel de Sampolk. Hubo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos; siendo el tratamiento foliar con el programa de productos de Seagro el que produjo los mayores rendimientos, los cuales ascendieron a 19.3 t/ha, superando en 3.8 t/ha al tratamiento testigo (sin aplicaciones), cuyo rendimiento fue de 15.5 t/ha y en 5.8 t/ha al tratamiento con el paquete foliar de GBM que solo produjo 13.5 t/ha. El análisis parcial de costos establece que el tratamiento de Seagro es el que reporta los mayores ingresos económicos producto de su implementación.

Introducción. Una práctica importante para garantizar la calidad en la cosecha es la aplicación suplementaria de macro y micro-elementos, así como también la utilización de reguladores de crecimiento aplicados vía foliar o en drench en la base de las plántulas recién trasplantadas. A disposición de los productores se encuentran en el mercado una amplia gama de productos de diferentes compañías que le plantean a los productores propuestas de solución a las carencias de nutrientes de sus suelos y en sus cultivos. Entre los 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 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 chile.

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, 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 38 días. El trasplante se realizó el 16 de noviembre del 2002 y la cosecha se inició el 13 de enero, realizando un total de 11 cortes. La última cosecha se hizo el 10 de marzo.

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	
Noviembre	19.0	26.6	22.8	50.3	92.5	71.4	52.7
Diciembre	18.4	27.8	23.1	41.0	91.5	66.3	0.3
Enero	15.4	22.0	18.7	47.6	88.9	68.3	0.0
Febrero	17.4	30.1	23.8	27.3	91.8	59.6	2.2
Marzo	18.8	33.7	26.25	20.9	91.2	56.1	39.6

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

Número de Tratamiento*	Distribuidor
1.	GBM (Cadelga)
2.	Cosmocel (Seagro)
3.	Sampolk
4.	Bellrod
5.	Vitel (Producto de Sampolk)
6.	Testigo (sin aplicaciones)

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

En total de nutrientes aplicados al suelo (por ha) durante 108 días del ciclo del cultivo fue de: 229, 138, 238, 17, 13 y 58 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO y S.

Dicha cantidad de nutrientes se aplicó por el sistema de riego por goteo (fertirriego) y se utilizaron 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%

Para el control de insectos se aplicaron los siguientes productos:

Número de Aplic.	Insecticida	Dosis por ha	pH de la Mezcla	Forma de Aplicación	Días Después del Trasplante
2	Tiametoxan (Actara 25 WP)	300 g	7	Base del tallo	12 y 13
2	Bifentrina (Talstar 100 EC)	600 cc	5-6	Follaje	2 y 20
3	Clorpirifos (Vexter EC)	400 cc	5-6	Follaje	
2	Diafenthion (Pegasus 50 SC)	600 cc	5-6	Follaje	42 y 61
1	Extractos naturales (Biocrack)	1 litro	4-5	Follaje	53
2	<i>Bacillus thuringiensis</i> (Dipel wg)	600 g	6	Follaje	54 y 65
1	Spinosad (Spintor 12 SC))	400 cc	6	Follaje	36

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.

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.

Resultados y discusión

Se detectaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, aunque en general los rendimientos comerciales esperados en condiciones normales con el cultivar King Edward, no alcanzaron los niveles comerciales aceptables como los alcanzados en siembras anteriores los cuales ascendieron a 28.4 t/ha (Fúnez, M.R., 2000). El tratamiento foliar con el paquete de Seagro fue el que produjo los mejores rendimientos comerciales, los cuales ascendieron a 19.3 t/ha superando al testigo en 3.8 t/ha, ya que este produjo 15.5 t/ha de frutos comerciales (cuadro 1).

Los tratamientos con Vitel y con los paquetes foliares de Bellrod y Sampolk produjeron rendimientos comerciales similares entre si, 17.5, 16.6 y 16.6 t/ha, respectivamente; estos rendimientos no fueron diferentes estadísticamente al de 15.5 t/ha reportado por el tratamiento testigo. Como resultado del proceso aleatorio de asignación de los tratamientos en las parcelas del ensayo, al tratamiento de GBM le correspondió uno de los extremos en tres repeticiones y si agregamos a esto que dos de las parcelas les correspondió terreno con problemas de anegamiento, que aunque temporal, terminaron afectando el normal desarrollo de las plantas, es por eso que este tratamiento produjo el rendimiento menor con 13.5 t/ha, por debajo incluso, que el tratamiento testigo (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 la afectación de los rendimientos comerciales fue similar para todos los tratamientos (cuadro 2).

Debido a que la humedad en el terreno no permitió una adecuada preparación y provocó un retraso en el trasplante, las plantas no alcanzaron un adecuado desarrollo del follaje y esto al final provocó que una gran cantidad de frutos fueran dañados por la exposición al sol. También influyó sobre esto el cambio brusco de condiciones nubladas y frescas de enero a condiciones soleadas y calientes de febrero y marzo. El tratamiento que más se vio afectado por quemaduras de frutos por el sol fue el tratamiento con el paquete de Seagro, con 3.7 t/ha descartadas por este

daño (cuadro 2), aún así este tratamiento reportó los mayores rendimientos comerciales (cuadro 1).

El análisis parcial de costos establece que el tratamiento que genera los mayores ingresos producto de su implementación es el tratamiento con el paquete foliar de Seagro (cuadros 3 y 4).

Conclusiones y recomendaciones

El tratamiento con el paquete foliar Seagro fue el que reportó los mayores rendimientos comerciales y la mejor relación costo beneficio.

Debido a efectos del terreno en tratamiento de GBM produjo los menores rendimientos, incluso por debajo del testigo.

Es importante repetir el ensayo procurando uniformidad en el terreno en donde se ubique el mismo.

Cuadro 1. Efecto de la aplicación de los tratamientos foliares en los rendimientos totales y comerciales del cultivo del chile dulce c.v. King Edward. CEDEH, Comayagua, Comayagua. 2003.

Tratamientos	Rendimiento Total		Rendimiento Comercial	
	No. Frutos/ha	Peso (t/ha)	No. Frutos/ha	Peso (t/ha)
T2 = Seagro	460.0a ¹	53.4a	323.5a	19.3a
T5 = Vitel	381.9ab	48.5a	265.7ab	17.5ab
T4 = Bellrod	391.1ab	46.2ab	273.5ab	16.6ab
T3 = Sampolk	372.5 b	47.0ab	259.2ab	16.6ab
T6 = Testigo	419.7ab	45.2ab	273.1ab	15.5ab
T1 = GBM	347.7 b	38.5 b	253.1 b	13.5 b
c.v.(%)	12.71	15.62	14.79	17.71

¹ Separación de medias en las columnas por el rango múltiple de Duncan P = 0.05.

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 de chile dulce c.v. King Edward. CEDEH, Comayagua, Comayagua. 2003.

Tratamientos	Frutos Podridos		Frutos Dañados/Sol		Frutos Dañados/Gusano	
	No. Frutos (miles/ha)	Peso (t/ha)	No. Frutos (miles/ha)	Peso (t/ha)	No. Frutos (miles/ha)	Peso (t/ha)
GBM	1.3	0.08	72.5	2.3	23.6	1.2
Seagro	2.1	0.14	106.3	3.7	27.3	1.4
Sampolk	3.0	0.18	78.7	3.0	26.2	1.6
Bellrod	2.4	0.17	92.0	3.0	26.3	1.5
Vitel	1.4	0.08	71.4	2.7	43.9	2.1
Testigo	2.4	0.16	104.9	3.2	36.0	1.9

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 King Edward. CEDEH, Comayagua, Comayagua.

Tratamiento	Dosis/ha *	Costo del Producto/Ciclo	Número de Aplicaciones	Costo Labor de Aplicación	Costo Total por Aplicación
GBM		5,008.07	11	1,694.00	6,702.07
Seagro		3,921.50	5	770.00	4,691.50
Sampolk		3,006.14	20	3,080.00	6,086.14
Bellrod		3,696.39	30	4,620.00	8,316.39
Vitel		450.00	4	616.00	1,066.00
Testigo		0	0	0	0

* Las dosis y costos de los productos de los paquetes 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. King Edward. CEDEH, Comayagua, Comayagua.

Tratamientos	Rendimiento t/ha	Ingresos Brutos* Lps.	Costo del Tratamiento	Ingreso Bruto Después de Restar Costo del Control
GBM	13.5	135,000.00	6,702.07	128,297.93
Seagro	19.3	193,000.00	4,691.50	188,308.50
Sampolk	16.6	166,000.00	6,086.14	159,913.86
Bellrod	16.6	166,000.00	10,296.39	155,703.61
Vitel	17.5	175,000.00	1,066.00	173,934.00
Testigo	15.5	155,000.00	0	155,000.00

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

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.

TI = G.B.M (CADELGA)

Etapas de Crecimiento	Producto	Dosis/mz	Dosis/Barril	Observación
Al momento del trasplante	Raizal	1.5 kilos	1 kilo	Aplicación al drench.
	K Tionic	1.5 kilos	700 cc	
7 días después del trasplante	Raizal	1.5 kilos	1 kilo	Aplicación al follaje.
	K Tionic	0.5 litro	500 cc	
15 días después del trasplante	Foltron Plus	1.5 litros	1 litro	
21 días después del trasplante	Poliquel multi	1.5 litros	1 litro	
	Foltron Plus	1.5 litros	1 litro	
	K Tionic	0.5 litro	500 cc	
27 días después del trasplante	Biozyme TF	350 cc	350 cc	Cuando haya un 20% de flores
	Poliquel	2 litros	2 litros	
	Calcio			
34 días después del trasplante	Biozyme TF	350 cc	225 cc	
	Raizal	1.5 kilos	1 kilo	
	Poliquel	1.5	1 litro	
	Calcio			
42 días después del trasplante	Biozyme TF	350 cc	225 cc	
	Poliquel	2 litros	1 litro	
	Calcio			
50 días después del trasplante	Foltron Plus	1.5 litros	1 litro	
60 días después del trasplante	K Fol	2 kilos	1 kilo	
	Biogib *	60 g	30 g	
65 días después del trasplante	K Fol	2 kilos	1 kilo	
	Biogib *	60 g	30 g	
Después de cada corte	K Fol	1.5 kilos	750 g	
	Foltron	1 litro	500 cc	

*Posible adición al final según producción.

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

Época	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/mz)

SEMANA		Producto
1) Riego de goteo	3) Foliar	
2) Drench	4) Al suelo	
<u>SEMANA 1 (18-23 Nov. 02)</u>		
Humek 250 g		Mic-6 100 cc
Mega Cabor 1 litro		Mega Fosfico 500 cc
Mega Orgánico 5-10-5 500 cc		Vitel 300 g
<u>SEMANA 2 (25-30 Nov)</u>		
Humek 250 g		Mega Fosfico 1 Litro
Mega Cabor 1 litro		Vitel 300 g
15-30-15 1 kg		
<u>SEMANA 3 (2-7 Dic)</u>		
Humek 250 g		Mega Cobro 500 cc
Togo 300 cc		Mega Mag. 1 Litro
Mega Orgánico 5-10-6 500 cc		
<u>SEMANA 4 (9-14 Dic)</u>		
Humek 250 g		
Togo 300 cc		Vitel 500 g
20-20-20 1 kg		
<u>SEMANA 5 (16-21 Dic)</u>		
Humek 250 g		Vitel 500 g
Togo 300 cc		Mega Cobro ½ Litro
20-20-20 1 kg		Mic 6 200 cc
<u>SEMANA 6 (23-28 Dic)</u>		
Humek 250 g		
Togo 200 cc		Vitel 500 g
20-20-20 kg		Mega Cabor 1 Litro
<u>SEMANA 7 (30 Dic/02 – 04 Ene. 03)</u>		
Humek Soluble 250 g		Vitel 300 g
20-20-20 1 kg		K-Mix Combi 1 kg
		Togo 300 cc
		Mic 6 200 cc
<u>SEMANA 8 (6-11 Ene. 03)</u>		
Humek 250 g		Vitel 300 g
20-20-20 1 kg		Mega Cabor 1 Litro

SEMANA 9 (13-18 Ene. 03)

Humek 250 g

20-20-20 1 kg

Vitel 300 g

K-Mix Combi 1 kg

Togo 350 cc

SEMANA 10 (20-25 Ene.03)

Humek 250 g

20-20-20 1 kg

Vitel 300 g

Mega Cabor 1 Litro

Mega Mag 1 Litro

Togo 300 cc

T4 = PLAN DE FERTILIZACIÓN DE BELLROD

APLICACIÓN DESPUÉS DEL TRASPLANTE

Producto	Dosis/1000 m ²	Dosis/mz
<u>Primera Semana (ddt) (2 aplicaciones)</u>		
B-Agro	30 cc	150 cc
Phos-KB	150 cc	1000 cc
Tacremento líquido	75 cc	1000 cc
Tacre Cab	75 cc	500 cc
Tacrehumic	75 cc	500 cc
Tacre 10-11-7	75 cc	500 cc
<u>Segunda Semana (ddt) (2 aplicaciones)</u>		
Tacremento líquido	75 cc	500 cc
Tacre Phoskb	150 cc	1000 cc
Tacrehumic líquido	75 cc	500 cc
Carbox	75 cc	500 cc
<u>Tercera Semana (ddt) (1 aplicación)</u>		
Tacremento líquido	75 cc	500 cc
Tacrehumic	150 cc	500 cc
Carbox	75 cc	500 cc
Tacre 10-11-7	75 cc	1500 cc
<u>Cuarta Semana (2 aplicaciones)</u>		
Tacremento líquido	75 cc	500 cc
Carbox	43 cc	300 cc
<u>Quinta Semana (1 aplicación)</u>		
Tacremento líquido	75 cc	500 cc
Tacre 10-11-7	100 cc	1000 cc
Tacrehumic	75 cc	500 cc
Carbox	40 cc	300 cc
<u>Sexta Semana (1 aplicación)</u>		
Tacremento líquido	75 cc	500 cc
Tacrehumic	75 cc	500 cc
Tacre Cab	150 cc	1000 cc

<u>Septima Semana (1 aplicación)</u>		
Tacramento líquido	75 cc	500 cc
Tacre 10-11-7	150 cc	1000 cc
Tacrehumic	75 cc	500 cc
Tacre HI-K	150 cc	1000 cc
Carbox	30 cc	200 cc
<u>Octava Semana (1 aplicación)</u>		
Tacramento líquido	75 cc	500 cc
Tacrehumic líquido	75 cc	150 cc
Tacrecab	150 cc	1000 cc
<u>Novena Semana (1 aplicación)</u>		
Tacramento líquido	75 cc	500 cc
Tacrehumic líquido	75 cc	500 cc
Tacre HI-K	150 cc	1000 cc
Carbox	30 cc	200 cc
Tacre 10-11-7	150 cc	1000 cc
<u>Décima Semana (1 aplicación)</u>		
Tacrehumic líquido	75 cc	500 cc
Tacrecab	150 cc	1000 cc
Carbox	30 cc	200 cc
<u>Onceava Semana (1 aplicación)</u>		
Tacramento líquido	75 cc	500 cc
Tacrehumic	75 cc	500 cc
Tacre HI-K	150 cc	1000 cc
Carbox	30 cc	300 cc
<u>Doceava Semana (1 aplicación)</u>		
Tacramento líquido	75 cc	500 cc
Tacrehumic líquido	75 cc	500 cc
Tacrecab	150 cc	100 cc

T5 = Vitel en drench cada tres semanas a una dosis de 1.5 kg/ha empezando en la primer semana después del trasplante.

T6 = Testigo, sin aplicación de foliares.

Evaluación de nueve cultivares de chile dulce durante el verano fresco (noviembre 2002 a marzo 2003).

Mario Ramón Vargas

Programa de Hortalizas

Resumen. Dos cultivares de chile dulce tipo pache (cónico) y seis cultivares de chile dulce tipo morrón fueron evaluados en el CEDEH, Comayagua, Comayagua, durante el verano fresco (noviembre, 2002 a marzo 2003). Los cultivares tipo pache, Nathalie y Tikal produjeron los más altos rendimientos comerciales (71.4 y 67.5 t/ha, respectivamente), pero estos no fueron significativamente diferentes a los obtenidos por los cultivares Yorktown y Guardián (58.6 y 58.6 t/ha, respectivamente) pero si a los obtenidos por los cultivares estándar King Edward y Jupiter (34.12 y 42.03 t/ha, respectivamente).

Introducción. El cultivar King Edward ha sido el híbrido de excelencia que se ha cultivado durante varios años debido a sus altos rendimientos, resistencia a la mancha bacterial (*Xanthomonas vesicatoria*) y su crecimiento compacto.

Debido a que este cultivar ha sido retirado del mercado, en los últimos dos años se han evaluado varios cultivares con el objetivo de poder determinar las alternativas a recomendar para su substitución. Las evaluaciones realizadas en el 2001 indicaron que los cultivares Yorktown, Enterprise y Camelot produjeron rendimientos ligeramente superiores a los obtenidos por King Edward. Los resultados de las evaluaciones realizadas en el 2002 indican que estos mismos cultivares y el cultivar Aristóteles produjeron rendimientos más altos que el cultivar King Edward.

El objetivo de este ensayo es proveer prueba definitiva y final sobre la superioridad de los cultivares Yorktown, Aristóteles y Camelot, además, de evaluar un cultivar adicional Guardián. Así mismo, se han incluido los cultivares Tikal, Nathalie y Chocolate los cuales a pesar de ser de otro tipo ofrecen un gran potencial para otros nichos de mercado.

El costo de la semilla de los híbridos ha resultado en un incremento del cien por ciento de los costos de producción del cultivo. Por lo tanto es importante asegurar la rentabilidad del cultivo a través de la obtención de rendimientos superiores. El objetivo final de este trabajo es generar la información que permita a la FHIA poder recomendar a los productores las mejores opciones económicas.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el CEDEH, Comayagua, utilizándose un diseño de bloques completos al azar con dos repeticiones. La parcela consistió en tres camas de 10 x 1.5 m, tomándose el área total de la parcela como parcela útil.

Las plántulas fueron producidas en los invernaderos del CEDEH en bandejas de 200 celdas; fueron trasplantadas el 14 de noviembre de 2002, a los 35 días después de siembra, en hilera doble al tresbolillo a 40 cm entre hilera y 35 cm entre planta para una densidad de 40,000 plantas por hectárea. Se utilizó cobertura plástica en las camas. El sistema de riego fue por goteo con cinta AZUD, con goteros de 1.2 litros/hora por gotero distanciados a 30 cm. Se efectuó un riego de trasplante de ocho horas con el propósito de saturar la cama. Durante el ciclo del cultivo la frecuencia de riego se determinó por las lecturas diarias en los sensores de humedad colocados a

profundidades de 15 y 30 cm, complementándose con la pila de evaporación y el criterio de muestreo de humedad.

Se empleó el criterio de mantener el suelo a un 70% de su capacidad de campo. Se aplicaron un total de 161 horas de riego durante el ciclo del cultivo lo que equivale a una lámina de agua de 402.5 mm (16").

La fertilización se realizó al suelo por medio del sistema de riego por goteo. Al momento del trasplante se utilizó una solución arrancadora de 20 cc/planta de Raizal 2 litros/ha y Captan 2 kg/ha dirigido a la base de la planta un día después del trasplante. La fertilización básica se realizó antes del último pase de rastra aplicando 300 kg de 18-46-0 y 167 kg de 0-0-60 por hectárea. Se hicieron dos aplicaciones de Biocat 15 a los 28 y 42 días después del trasplante usando una dosis de 25 litros/ha por aplicación. También se realizó una aplicación de Razormin a los 28 días después de trasplante con una dosis de 2 litros/ha, ambas aplicaciones se hicieron por el sistema de riego. El resto de la fertilización se aplicó en forma soluble a través del sistema hasta completar un total de 283.0-276.0-338.0-58-17-13 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO y S, respectivamente.

Los fertilizantes utilizados fueron: fosfato monoámonico, nitrato de calcio, nitrato de potasio, urea, sulfato de magnesio, fosfato diámonico y cloruro de potasio.

Los monitoreos para el control de plagas se efectuaron dos veces por semana de 7:00 a 9:00 a.m. los días lunes y jueves. Las aplicaciones se efectuaron en horas de la mañana y por la tarde de 5:00 p.m. en adelante. Los primeros 20 días después del trasplante se utilizó un volumen de agua de 200 litros/ha usándose de los 30 días en adelante hasta el final del cultivo un volumen de agua de 400 litros/ha. Se hicieron un total de 16 aplicaciones para hongos y enfermedades y 13 aplicaciones para control de insectos.

Para el control de enfermedades se aplicaron los siguientes productos:

Número de Aplicación	Fungicida	Dosis/ha	pH de la Mezcla	Días Después del Trasplante
12	Mancozeb 80 (mancozeb 80)	1.36 kg	5	Semanalmente
1	Captan 50 WP (captan)*	2.0 kg	5-6	1
2	Dorado (azufre)	2.0 kg	5-6	55 y 75
1	Bravo 50 SC (clorotalonilo)	2.0 litros	5-6	65

* Aplicación en drench a la base de la planta.

Para el control de insectos se aplicaron los siguientes productos:

Número de Aplicación	Insecticida	Dosis/ha	pH de la Mezcla	Días Después del Trasplante
2	Actara 25 WG (tiametoxan)*	300 g	7	2 y 13
2	Talstar 100 EC (bifentrina)	600 cc	5-6	2 y 20
3	Vexter EC (clorpirifos)	400 cc	5-6	
2	Pegasus 50 SC (diafenthiuron)	600 cc	5-6	42 y 61
1	Biocrack (extractos naturales)	1 litro	4-5	53
2	Dipel 6.4 WG (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	600 g	6	54 y 65
1	Spintor 12 SC (spinosad)	400 cc	6	36

* Aplicación en drench a la base de la planta.

La cosecha se inició el 13 de enero de 2003 ó sea a los 60 días después de trasplantado, con la excepción que los cultivares Camelot, Chocolate y Jupiter se cosecharon a los 63 días después de trasplantados, se hicieron once cosechas, las primeras cuatro se efectuaron dos veces por semana y las últimas siete cosechas una vez por semana. La última cosecha se hizo el 10 de marzo de 2003, a los 115 días después de trasplantado.

Durante el ciclo del cultivo se realizaron las siguientes evaluaciones:

- Rendimiento comercial, número de frutos por hectárea, peso promedio de frutos, tomando el número total de frutos para obtener el peso promedio.
- En cada una de las cosechas se tomaron datos sobre daños por quemaduras de sol, insecto y enfermedad los cuales fueron contabilizados en porcentaje.
- A los 53 días después de trasplantado se tomaron datos de densidad real de plantas por hectárea, largo y ancho de hoja medido en centímetros en cada uno de los cultivares.

Resultados y discusión

Los cultivares Nathalie y Tikal produjeron los más altos rendimientos comerciales (71.47 y 67.56 lb/ha, respectivamente) y aunque estos no fueron significativamente diferentes entre si, en el caso de Nathalie si fueron significativamente más altos que los obtenidos por el resto de los cultivares (cuadro 1). Entre los cultivares de chile morrón Guardián y Yorktown produjeron rendimientos (58.6 y 58.6 t/ha, respectivamente) que fueron significativamente más altos que los obtenidos por King Edward (34.12 t/ha) y Jupiter (42.03 t/ha), el testigo de polinización abierta. En segundo lugar estuvieron los cultivares Camelot, Chocolate y Aristóteles con 51.12, 49.79 y 47.47 t/ha, respectivamente.

El peso promedio de los frutos estuvo estrechamente relacionado con el número de frutos por hectárea. Los cultivares de tipo largo, Tikal y Nathalie produjeron los frutos menos pesados (96 y 102 g) y el mayor número de frutos por hectárea (704.33 y 702.44 mil frutos por hectárea).

El peso promedio del resto de los cultivares osciló entre 126 y 150 g. La población de plantas fue uniforme y osciló entre 39,000 a 43,530 plantas por hectárea, excepto en el caso del cultivar Jupiter que fue de solo 34,660 plantas por hectárea.

El daño producido por quemaduras de sol en los frutos fue más alto en los cultivares King Edward, Jupiter y Yorktown (18.3, 14.6 y 12.5%, respectivamente), alto en los cultivares Guardián, Camelot, Chocolate y Aristóteles (10.3, 10.1, 9.9 y 9.2%, respectivamente) y bajo en los cultivares Nathalie y Tikal (3.7 y 4.7%, respectivamente) (cuadro 2).

Es importante resaltar que el mayor daño de quemaduras de frutos ocurrió en los cultivares que desarrollaron hojas más pequeñas.

Los porcentajes de frutos dañados por larvas de *Spodoptera* spp y pudrición fueron bajos excepto el daño causado por Spodoptera en el cultivar King Edward que fue de 5.6%, en comparación con el resto de los cultivares con un daño de 0.3-2.0%.

El porcentaje total de frutos dañados fue más alto en los cultivares King Edward, Jupiter y Yorktown con 24.6, 16.9 y 14.1%, respectivamente), y, los más bajos fueron obtenidos por Nathalie y Tikal con 4.4 y 5.4%, respectivamente. En el resto de los cultivares osciló entre 10.1 y 11.5%.

Cuadro 1. Rendimiento comercial, número de frutos comerciales y peso promedio de fruto de nueve cultivares de chile dulce. CEDEH, Comayagua, Honduras. 2003.

Cultivar	Rendimiento Comercial (t/ha)	Número de Frutos Comerciales (miles/ha)	Peso Promedio de Fruto (g)
Jupiter	42.03 e	317.92 b	130
Yorktown	58.60 bc	284.25 b	150
Aristóteles	47.47 cde	367.83 b	129
Camelot	51.12 cde	361.67 b	141
Tikal	67.56ab	704.33a	96
Chocolate	49.79 cde	359.11 b	139
Natalie	71.47a	702.44a	102
Guardián	58.60 bcd	433.44 b	133
King Edward	34.12 f	270.58 c	126
c.v(%)	7.35	11.4	

Cuadro 2. Porcentajes de daños causados por *Spodoptera* spp, quemaduras de sol y pudrición en nueve cultivares de chile dulce. CEDEH, Comayagua, Honduras. 2003.

Cultivar	Porcentajes de Frutos Dañados			Porcentaje Total Frutos Dañados
	<i>Spodoptera</i> spp	Sol	Pudrición	
Jupiter	2.0	14.6	0.3	16.9
Yorktown	1.4	12.5	0.2	14.1
Aristóteles	0.7	9.2	0.2	10.1
Camelot	1.0	10.1	0.3	11.4
Tikal	0.4	4.7	0.3	5.4
Chocolate	1.2	9.9	0.4	11.5
Nathalie	0.3	3.7	0.4	4.4
Guardián	1.1	10.3	0.1	11.5
King Edward	5.6	18.3	0.7	24.6

Cuadro 3. Número real de plantas por hectárea, rendimiento por planta largo y ancho de hoja de nueve cultivares de chile dulce. CEDEH, Comayagua, Honduras. 2003.

Cultivar	Número de Plantas/ha	Rendimiento kg/planta	Largo de Hoja (cm)	Ancho de Hoja (cm)
Aristóteles	39,000	1.07	21.1	10.1
Tikal	39,666	1.47	21.3	9.3
Camelot	41,000	1.15	21.8	10.6
Chocolate	43,533	1.17	19.0	8.9
Nathalie	43,000	1.57	19.6	9.3
Guardián	41,466	1.20	18.2	8.6
Yorktown	40,066	1.78	16.1	8.8
Jupiter	34,583	1.70	16.5	7.6
King Edward	43,333	0.80	16.3	8.2

Conclusiones y recomendaciones

Los cultivares Yorktown y Guardián representan buenas alternativas para el productor como substitutos del cultivar King Edward.

El cultivar Jupiter sigue siendo una buena opción a bajo costo para ésta temporada del año.

Los cultivares Tikal y Nathalie son altamente productivos y suponen una buena opción para el nicho de mercado tipo pache.

Identificación de Enfermedades Virales en Hortalizas de las familias Solanaceae y Cucurbitaceae en Honduras

J. C. Melgar, J. Dueñas, y J. M. Rivera C.
Protección Vegetal

Resumen. Las enfermedades virales están entre los factores más limitantes para la producción de hortalizas en Honduras. Debido al poco conocimiento que existe sobre la identidad de los virus afectando estos cultivos, se hace difícil implementar programas apropiados de manejo de dichas enfermedades. Iniciando en el 2001 y finalizando en el 2003, se realizaron muestreos colectando tejido joven de plantas con síntomas de enfermedades virales. Se colectó en los departamentos de Comayagua, Olancho, Santa Bárbara, Yoro y Atlántida. En total se colectaron 281 muestras de las cuales 55 eran de chile tabasco, 69 de chile dulce, 60 de tomate, 38 de bangaña, 16 de sandía, 10 de chile jalapeño y 33 de otras especies. De estas muestras, 75 fueron analizadas para Begomovirus y 206 para otros virus. De las 75 muestras analizadas para Begomovirus, 33 (44%) resultaron positivas. En Comayagua 10 de 27 muestras provenientes de esta región, equivalentes al 37%, resultaron positivas; mientras que de Olancho el 47.9% resultaron positivas. En chile dulce se registraron los más altos valores de infección con 19 de 27 muestras equivalentes al 70.4%. En el caso del tomate el 40.6% (13 muestras) fueron positivas. Con las pruebas de ELISA se encontró un número considerable de muestras positivas a varios virus. Los virus más frecuentemente encontrados fueron TEV, TMV y miembros del grupo Potyvirus. Chile tabasco y chile dulce fueron los cultivos con mayor diversidad de virus detectados. Con estos resultados se concluye que existe una diversidad considerable de virus; sin embargo, Begomovirus constituyen el grupo más importante atacando cultivos hortícolas en las zonas muestreadas durante el período 2001-2003.

Introducción. El cultivo de hortalizas constituye una importante actividad económica en varias regiones del país, cuya producción es destinada tanto para el consumo local como para exportación. Debido a un incremento en el área de producción y a la aplicación inapropiada de algunas prácticas de manejo de estos cultivos, los problemas de plagas y enfermedades han adquirido importancia. Las enfermedades de etiología viral se han constituido en los últimos años en un factor limitante para el cultivo de hortalizas. En la actualidad existe poca información sobre la identidad de los virus que atacan estos cultivos y consecuentemente no existe la información técnico-científica indispensable para diseñar programas apropiados de manejo de dichas enfermedades. El objetivo de este estudio fue identificar y determinar la distribución geográfica e importancia de las enfermedades virales que afectan los cultivos de hortalizas de la familia Solanaceae y Cucurbitaceae. El estudio se condujo con financiamiento del programa Integrated Pest Management-Cooperative Research System Program (IPM-CRSP) del USAID y asistencia técnica de Dr. Judy Brown, Universidad de Arizona, EE.UU.

Materiales y Métodos. Desde noviembre de 2001 hasta agosto de 2003 se realizaron giras de colección de muestras en los departamentos de Comayagua, Olancho, Santa Bárbara, Yoro y Atlántida. De cada sitio visitado se colectaron muestras de tejido vegetal joven con síntomas de enfermedades virales. Entre los síntomas considerados están crecimiento reducido de plantas, rizado de hojas, grabados en la lámina foliar, mosaicos, moteados, clorosis, ampollamiento de hojas, reducción de tamaño de frutos, maduración prematura y desuniforme de frutos y otros de

menor frecuencia o importancia. Los principales cultivos muestreados fueron chile tabasco (*Capsicum frutescens*), chile dulce (*Capsicum annum*), tomate (*Lycopersicon esculentum*), chile jalapeño (*Capsicum annum*), sandía (*Citrullus vulgaris*) y bangaña (*Lagenaria siceraria*). Se colectó un total de 281 muestras de las cuales 55 eran de chile tabasco, 69 de chile dulce, 60 de tomate, 38 de bangaña, 16 de sandía, 10 de chile jalapeño y 33 de otras especies. De cada muestra existe un registro escrito de síntomas y circunstancias de ocurrencia del problema. Además de la mayoría de muestras, también existe un registro fotográfico. Setenta y cinco muestras provenientes de Comayagua y Olancho fueron analizadas usando PCR para Begomovirus; y 206 de las muestras fueron analizadas usando la prueba ELISA para otros virus. No fue posible analizar todas las muestras por PCR y ELISA debido a limitaciones en la disponibilidad de reactivos.

Pruebas para Begomovirus. La extracción de ADN para las pruebas de PCR se realizó en el laboratorio de la FHIA siguiendo el protocolo de Doyle y Doyle. Las pruebas de PCR fueron realizadas en la Universidad de Arizona utilizando los iniciadores para Geminivirus V324 y C889 (anteriormente 514 y 1048). Cada muestra de ADN fue sometida a 30 ciclos en un termociclador con las siguientes condiciones en cada ciclo: desnaturalización inicial a 95 °C por un minuto, hibridación a 58 °C por un minuto y extensión (síntesis) a 72 °C por un minuto. Los productos PCR se sometieron a electroforesis en Agarosa al 1%, 80 voltios y 400 miliamperios por 40 minutos, los geles se expusieron a Bromuro de Etidio para visualización de las bandas y finalmente se fotografiaron.

Pruebas ELISA. Usando kits de AGDIA las muestras fueron analizadas por el procedimiento de ELISA para los siguientes virus: Virus del Moteado Leve del Chile (PMMoV), Virus del Moteado del Chile (PeMoV), Virus del Mosaico del Pepino (CMV), Virus Y de la Papa (PVY), Virus del Jaspeado del Tabaco (TEV), Virus del Mosaico del Tabaco (TMV), Virus de la Marchitez Manchada del Tomate (TSWV) y prueba general para el grupo de los Potyvirus.

Resultados y Discusión

Pruebas para Begomovirus. De las 75 muestras analizadas, 33 (44%) resultaron positivas para Begomovirus (Cuadro 1). En Comayagua 10 de 27 muestras provenientes de esta región, equivalentes al 37% resultaron positivas; mientras que de Olancho el 47.9% resultaron positivas. En chile dulce se registraron los más altos valores de infección con 19 de 27 muestras equivalentes al 70.4%. En el caso del tomate el 40.6% (13 muestras) fueron positivas. Solo una muestra de sandía resultó positiva equivalente al 16.7%. Las muestras de los otros cultivos fueron negativas. Los niveles generales de infección determinados en este estudio superan la incidencia de caso positivos a Begomovirus que se suponía ocurrían localmente (30-40%). Esto es más notorio en el cultivo de chile dulce.

Cuadro 1. Incidencia de infecciones por Begomovirus en muestras con síntomas de infección viral de cultivos hortícolas colectadas en Honduras.

Cultivo	Número y porcentaje de muestras por sitio/cultivo								
	Comayagua			Olancho			Total		
	Colectadas	Positivas		Colectadas	Positivas		Colectadas	Positivas	
		#	%		#	%		#	%
Chile dulce	5	4	80.0	22	15	68.2	27	19	70.4
Tomate	13	6	46.1	19	7	36.8	32	13	40.6
Sandia	0	-	-	6	1	16.7	6	1	16.7
Bangaña	9	0	0	0	-	-	9	0	0
Maleza	0	-	-	1	0	0	1	0	0
Totales	27	10	37	48	23	47.9	75	33	44.0

Pruebas ELISA. Se encontró un número considerable de muestras positivas a varios virus. Los virus más frecuentemente encontrados fueron TEV, TMV y miembros del grupo Potyvirus (cuadro 2); no se encontraron muestras positivas para PVY y CMV. Chile tabasco y chile dulce fueron los cultivos con mayor diversidad de virus detectados. No se detectó ningún virus en chile jalapeño. A pesar de la relativa gran diversidad de virus, ninguno de ellos se detectó con tan alta frecuencia como en el caso de los Begomovirus. El porcentaje más alto detectado fue de 31%, correspondiente a infecciones de Potyvirus en sandía. La relevancia de estos resultados estriba en que potencialmente cualquiera de estos virus podría convertirse en un problema de importancia económica al orientar las medidas de control solamente hacia Begomovirus, porque se estaría seleccionando para otros virus o sus vectores.

Cuadro 2. Frecuencia de infecciones virales detectadas con ELISA en muestras con síntomas de infección viral de cultivos hortícolas en Honduras.

Cultivo (muestras)	Frecuencia de muestras positivas a virus (%)					
	TEV	TSWV	PeMoV	PMMoV	TMV	Poty
Chile tabasco (55)	15	18	22	16	0	0
Chile dulce (42)	12	5	0	0	2	7
Tomate (28)	0	0	0	0	14	0
Chile Jalapeño (10)	0	0	0	0	0	0
Sandía (16)	0	0	0	0	0	31
Bangaña (29)	14	0	0	0	28	14
Otras (26)	0	0	0	0	0	0

Conclusiones:

- Existe una diversidad de virus considerables; sin embargo, Begomovirus constituyen el grupo más importante de virus atacando cultivos hortícolas en las zonas muestreadas durante el período 2001-2003.
- Debido a que virus transmitidos por áfidos, thrips y en forma mecánica coexisten con Begomovirus transmitidos por mosca blanca, es necesario implementar programas de manejo integrado de plagas y enfermedades.
- Esta fue la primera experiencia de diagnóstico de enfermedades virales en hortalizas usando técnicas moleculares y serológicas en la FHIA. Se cuenta con el equipo básico para este tipo de diagnósticos, por lo que se espera que en el futuro se pueda implementar el servicio de diagnóstico de enfermedades virales en forma rutinaria.

Efecto de la aplicación de melaza, té de bocashi y Biocat 15 en el rendimiento y calidad del chile jalapeño c.v. Mitla.

Gerardo Petit Ávila

Programa de Hortalizas

Resumen. El efecto de varios abonos orgánicos aplicados por medio del riego por goteo en los rendimientos del chile jalapeño c.v. Mitla fue investigado. Los tratamientos consistieron en la aplicación de té de bocashi, dos veces por semana, melaza, 20 litros por hectárea por semana y Biocat 15, 50 litros por hectárea. La dosis del té de bocashi fue de 500 litros por hectárea de una suspensión preparada en base a la inmersión de 225 kg de bocashi en ese volumen de agua. La aplicación de té de bocashi resultó en un aumento significativo en los rendimientos comerciales (10%), y en la cosecha temprana un 45% sobre el tratamiento control.

Introducción. La aplicación de enmiendas orgánicas en la producción agrícola esta siendo difundida tanto a nivel de producción a baja escala como también en cultivos de exportación. El uso de la melaza como enmienda al suelo se ha generalizado en la producción de cultivos hortícolas agro-industriales como ser: chile jalapeño, caña de azúcar. Se reporta que la aplicación de melaza se usa como nematicida y como un activador microbiano del suelo (1). Entre otros usos también se emplea para el lavado de la tubería y cintas de goteo en sistemas de riego a presión.

Los té s orgánicos como el té de bocashi contienen macro y micronutrientes, bacterias, hongos y otros microorganismos que compiten o son antagonísticos con los microorganismos patógenos (2). Otras de las características de estos microorganismos es que incrementan la descomposición y el metabolismo de la materia orgánica aumentando la disponibilidad de los nutrientes para las plantas.

El Biocat 15 es un abono orgánico biológico que contiene un 67% de materia orgánica, un 15% de ácidos húmicos y fúlvicos; además contiene microelementos. La aportación de materia orgánica y humus tiene el efecto de mejorar la absorción y disponibilidad de los nutrientes por la planta y de mejorar la estructura del suelo. Según la Compañía Atlántica Agrícola S.A. la aplicación de 25 litros de Biocat 15 tiene un efecto comparable a la aplicación de 10,000 kg de estiércol por hectárea.

Proyectos de agricultura están recomendando el uso de algunas de estas enmiendas, pero no se ha realizado ninguna investigación concerniente que demuestre sus efectos sobre los rendimientos.

El objetivo de este ensayo es evaluar el efecto individual y combinado de la melaza, el té de bocashi y el Biocat 15 en el rendimiento y calidad del chile jalapeño c.v. Mitla.

Revisión de literatura

El chile jalapeño en el Valle de Comayagua se a convertido en el cultivo de la más alta rentabilidad, debido a sus exportaciones, a tal grado que proyectos como el CDA están coordinando su producción para maquilarla en la planta empacadora de la compañía Chestnut Hill Farms, restringiendo la siembra a los productores a través de cuotas pre-establecidas (2).

Este centro de agronegocios está promocionando al igual que lo ha practicado la Compañía Chestnut Hill Farms en sus cultivos el uso de melaza y/o el té de bocashi, sin realizar pruebas o evaluaciones, limitándose a reportes de estudios realizados en otros países como Australia, Hawai, y en otros cultivos.

Para el control de nematodos el CDA recomienda el uso de melaza en dosis de 25-50 litros/ha 3 aplicaciones por ciclo, y para limpiar la cinta de goteo 20 litros por 6,660 metros lineales; como fertilización suplementaria 10 litros/ha diluida 10 a 1 (agua-melaza) cada 20 días (1). La melaza es rica en azúcares (sacarosa), posee un alto contenido de materia orgánica, su pH es de 5.2, y es rica en macro y microelementos (anexo).

La literatura no menciona el uso del té de bocashi, pero hay referencias del uso de té de estiércol que es un abono líquido que resulta de la descomposición aeróbica de los estiércoles y hierbas a la que también se le agrega melaza, leche, sulpomag y microorganismos eficientes.

Análisis químicos del té de bocashi reportan que es rico en zinc y con aportaciones de otros macro y microelementos (anexo).

El Biocat 15 es un abono orgánico biológico en forma líquida que se aplica en el agua de riego contiene un 15% de ácidos húmicos-fúlvicos y un 67% de materia orgánica (en base a materia seca) como también macro y microelementos que es fabricado con productos vegetales; se le considera un activador de la actividad microbiana del suelo.

Materiales y métodos

El ensayo se estableció en el CEDEH, Valle de Comayagua, en un suelo arcilloso que presenta un horizonte impermeable a los 25 cm de profundidad; el pH es de 7.2 y es bajo en materia orgánica.

El cultivo se trasplantó el 30 de diciembre de 2002 y la primera cosecha se realizó el 3 de marzo de 2003 a los 67 ddt, realizándose un total de cinco cortes al 4 de abril de 2003.

El ensayo se estableció bajo un diseño de bloques completos al azar con nueve repeticiones, cada parcela de tratamientos fue de 15 m² (1.5 x 10 m) a hilera sencilla con plantas espaciadas a 20 cm y camas acolchadas con plástico negro de 1.25 milésimas de pulgadas de espesor la que se cosechó en su totalidad resultando ocho tratamientos de la combinación de melaza, té de bocashi y Biocat 15 más el testigo absoluto (cuadro 1).

Cuadro 1. Tratamientos resultantes de las combinaciones

Tratamiento	Melaza	Té de Bocashi	Biocat 15
1	O	X	X
2	X	O	X
3	X	X	X
4	O	O	O
5	X	O	O
6	O	O	X
7	O	X	O
8	X	X	X

En donde: X = Válvula cerrada

O = Válvula abierta

La fertilización general consistió en aplicar: 177, 190, 230, 30, 10 y 10 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO y S respectivamente, de los cuales se aplicó el 30% de N, P₂O₅ y K₂O en forma basal (granular) el resto se aplicó por el fertirriego.

Para la aplicación de los tratamientos se instalaron válvulas de control en cada elevador de los laterales y se aplicaron mediante una bomba de inyección eléctrica (12 V) aplicando los tratamientos a través de una válvula localizada aguas abajo de la válvula principal del lote de cultivo.

Aplicación de melaza.

Para su aplicación se diluyó en agua a una relación de 1:20 (melaza-agua) a una dosis de 20 litros/ha/semana, durante 12 semanas; se aplicaron 1.824 litros de melaza para los tratamientos 1, 4, 6 y 7 diluidos en 36.48 litros de agua cada semana.

Aplicación del té de bocashi.

La dosis aplicada fue de 100 litros de té de bocashi en 2000 m² para los tratamientos 2,4,5 y 6, aplicándose 45.6 litros de té de bocashi dos veces por semana. Para elaborar el té de bocashi, a 45 kg de este producto (con todo y saco) se dejó en inmersión en 100 litros de agua y se aplicó la solución 24 horas después y reponiéndose los 100 litros de agua para sacar una segunda solución, la cual se aplicó al día siguiente.

Aplicación de Biocat 15.

La dosis aplicada fue de 50 litros/ha para los tratamientos 3, 4, 5 y 7 en aplicaciones de 1.14 litros de Biocat 15 diluidos en 2.28 litros de agua por semana durante cuatro semanas para un área de tratamientos de 912 m².

Los riegos se aplicaron tomando como referencia la evaporación del tanque evaporímetro Tipo A y el KC del cultivo, además se realizaron lecturas de sensores para monitorear la humedad del suelo.

Para el control de enfermedades se aplicó mancozeb en forma preventiva semanalmente y para el control de plagas thiametazon (mosca blanca) y spinosad y *Bacillus thuringiensis* para el control de *Spodoptera* spp.

Resultados y discusión

La aplicación de té de bocashi dos veces por semana resultó en un aumento significativo en el rendimiento comercial (10%) y en el rendimiento temprano (primer corte) con un 45% sobre el testigo absoluto (cuadro 2 y 3).

Cuadro 2. Rendimiento comercial de chile jalapeño c.v. Mitla en el primer corte, con aplicaciones de melaza, té de bocashi y Biocat 15. CEDEH, Comayagua, Comayagua. 2003.

Tratamiento	Rendimiento	
	kg/ha	%
Té de bocashi	8,125a ¹	45
Té de bocashi + Biocat 15	7,090 b	20
Melaza	6,763 bc	14
Melaza + Biocat 15	6,535 bc	10
Melaza + Té de bocashi + Biocat 15	6,407 bc	8
Biocat 15	6,313 bc	7
Melaza + Té de bocashi	6,019 bc	2
Testigo (agua)	5,908 c	
c.v.(%)	6.8	

¹ Separación de medias en las columnas por el rango múltiple de Duncan P = 0.05.

Cuadro 3. Rendimiento comercial del chile jalapeño c.v. Mitla bajo tratamiento con melaza, té de bocashi y Biocat 15. CEDEH, Comayagua, Comayagua, 2003.

Tratamiento	Rendimiento kg/ha	%
Té de bocashi	35,724a ¹	10
Melaza + té de bocashi	34,945ab	7
Té de bocashi + Biocat 15	34,766ab	6
Melaza + té de bocashi + Biocat 15	33,929ab	4
Melaza + Biocat 15	33,826ab	4
Melaza	33,656ab	4
Biocat 15	33,205ab	2
Testigo (agua)	32,436 b	
c.v.(%)	6.8	

¹ Separación de medias en las columnas por el rango múltiple de Duncan P = 0.05.

Así mismo las combinaciones de té de bocashi con melaza o Biocat 15 resultaron en incrementos en los rendimientos (7 y 6%) los cuales no fueron significativamente diferentes del testigo. La adición de solo melaza y Biocat 15 resultaron en aumento no significativos de los rendimientos de 4 y 2%. Aparentemente, bajo las condiciones del ensayo la respuesta a la aplicación de estos últimos dos tratamientos (melaza y Biocat 15) fue insignificante o nula.

Conclusiones y recomendaciones

La evaluación del efecto del té de bocashi debe de continuarse pues posiblemente haya una respuesta similar o mayor bajo otras condiciones.

La evaluación de diferentes dosis de melaza debería de realizarse en condiciones de presencia de poblaciones altas de nematodos.

Los resultados de esta evaluación no son definitivos sobre todo en lo que concierne al Biocat 15 y sería aconsejable repetir este ensayo.

Revisión de literatura

CDA. Uso de melaza para control de nemátodos. Boletín técnico No.9, julio, 2000.

Iscoa, Víctor. 2003. Comunicación personal.

Quarles, W. 2001. Compost tea for organic farming gardenning. IPM practitioner Vol. XXIII, number 9. 8 pp.

Schenk, S. 2001. Molasses soil amendment crop improviment and nematode management. Hawaii Agriculture Research Center Vegetable. Report 3. pp 1-7.

Suguilanda, M. 2001. Curso Internacional sobre elaboración de abonos orgánicos. Corporación PROEXANT. Quito Ecuador.

Anexo.

Análisis químico¹ del bocashi, té de bocashi en la primera y segunda inmersión y melaza.

	% bmf		Relación		% bmf						ppm				
	M.O.	C. Org.	C/N	pH	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B
Bocashi	19.84	10.91	9.82	7.8	0.02	7.69	23.07	7.69	23.07	20.0	12674	634	52	209	13.38
Te 1 ^{ra} inmersión	0.18	0.10	2.49	7.9	0.04	0.01	0.17	0.01	0.08	0.03	14	2	3	7	0.0
Te 2 ^{da} inmersión	0.07	0.04	1.78	7.5	0.02	0.01	0.03	0.01	0.03	0.03	12	2	3	7	0.0
Melaza	59.62	32.79	112.58	5.2	0.29	0.01	2.5	0.4	0.1	0.5	13	11	10	7	2.4

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

% bmf = Base a materia fresca

Inducción de Maduración de Chile Jalapeño con Etileno

Héctor Aguilar, Salomón Mendoza y Andrew Medlicott
Departamento de Poscosecha, CDA-Fintrac

Resumen. El cambio de color de verde a rojo en chile jalapeño verde liso tratado con 400 cc de Etigen® como generador de etileno en chile jalapeño verde liso no tuvo efecto sobre el cambio de color. En chile verde rayado con un 30-40% de la cáscara con color naranja, con la misma dosis y 24 horas de exposición cambió de color después de cinco días a temperatura ambiente. La pérdida de fruta por pudrición por hongos y bacterias fue del 35 % del producto. La pérdida de peso de la fruta en 10, 12 y 14 días de almacenamiento en los tres experimentos fue de un máximo de 20 gramos, observando pérdida de firmeza después de los cuatro días.

Introducción. La calidad del chile jalapeño se mide por la uniformidad en color, tamaño, firmeza, forma, y cutícula bien desarrollada. La vida de anaquel y la calidad poscosecha del chile se relaciona directamente con la pérdida de agua, una pérdida del 6-8% del peso da lugar a chile de mala calidad a la vista (chiles arrugados y flácidos) y con poca firmeza, a la vez que determina la pérdida de peso.

Uno de los limitantes para la entrega de chile jalapeño a procesadores de Guatemala es la obtención de volúmenes de fruta madura de color rojo cosechada directamente del campo. La alternativa para cumplir con las exigencias del mercado es inducir el cambio de color de verde a rojo vívido por medio de aplicaciones controladas de etileno.

Según Cantwell (1996) el etileno no realizó perceptiblemente el cambio del color en los chiles cosechados en el campo que presentaron un grado de maduración equivalente al 10-30% de color rojo, mientras otros cosechados con un nivel de maduración entre 30-60% o etapas mas avanzadas (> 60% del color rojo) cambiaron más rápido de color.

Cuanto más alto fue el grado de coloración a la cosecha, más rápidamente los chiles terminaron de cambiar de color en la etapa de poscosecha.

La temperatura es el factor más importante en el desarrollo del pigmento rojo en chiles, temperaturas altas entre 28-32 °C y con humedad relativa entre 90-95% inducen el cambio más rápido de color. Las temperaturas bajo 10 °C no inducen cambio perceptible de color con aplicaciones de etileno y solo son funcionales si el objetivo es mantener por determinado tiempo los chiles en estado verde maduros. Pero si el objetivo es mantener los chiles maduro-verdes sin cambio de color, la temperatura ideal es de 7.5 °C. Manteniendo alta la humedad relativa en el aire, el cambio del color se puede controlar con temperaturas que oscilen entre los 15 a 30 °C.

Aunque haya variación en la edad de los chiles, el tratamiento de etileno puede provocar el cambio de color; el chile se comporta como frutas climatéricas en su respuesta al etileno.

Objetivo. Definir tiempo de exposición y dosis de Etileno para inducir el cambio de color en verde a rojo e chile jalapeño.

Materiales y Métodos. Se realizaron tres experimentos en el Departamento de Poscosecha de la FHIA en La Lima, Cortés. Se cosechó chile jalapeño de productores asistidos técnicamente por el Centro de Desarrollo Agrícola (CDA) en las comunidades de Chumbagua, Santa Bárbara y Casa Quemada aldea de Cofradía, Cortés.

1. Los tratamientos del primer experimento fueron:

- a. Chile verde liso almacenado a 20 °C, tratada por 24 horas con 400 cc de Etigen como generador de etileno y después se mantuvo a temperatura ambiente (25-28 °C).
- b. Chile verde rayado almacenado a 20 °C, tratada por 24 horas con 400 cc de Etigen como generador de etileno y después se mantuvo a temperatura ambiente (25-28 °C).
- c. Chile verde liso almacenado a 20 °C, tratada por 48 horas con 400 cc de Etigen como generador de etileno y después se mantuvo a temperatura ambiente (25-28 °C).
- d. Chile verde rayado almacenado a 20 °C, tratada por 48 horas con 400 cc de Etigen como generador de etileno y después se mantuvo a temperatura ambiente (25-28 °C).
- e. Chile verde liso almacenado a 20 °C, tratada por 72 horas con 400 cc de Etigen como generador de etileno y después se mantuvo a temperatura ambiente (25-28 °C).
- f. Chile verde rayado almacenado a 20 °C, tratada por 72 horas con 400 cc de Etigen como generador de etileno y después se mantuvo a temperatura ambiente (25-28 °C).

2. Los tratamientos del segundo experimento se eligieron en base a las observaciones realizadas en el primer experimento:

Objetivo. Evaluar la fruta de chile jalapeño que presentara estrillas (rayado) en la cáscara en los mismos tiempos y dosis de Etigen.

- a. Chile verde rayado expuesto por 24 horas a 400 cc de Etigen y luego colocado a temperatura ambiente.
- b. Chile verde rayado expuesto por 48 horas a 400 cc de Etigen y luego colocado a temperatura ambiente.
- c. Chile verde rayado expuesto por 72 horas a 400 cc de Etigen y luego colocado a temperatura ambiente.

3. Tratamientos para el tercer experimento.

Objetivo. Evaluar fruta de chile jalapeño con más del 25 % del área de color naranja en los mismos tiempos de exposición a Etigen pero con diferente dosis.

- a. Chile pintón rayado almacenado entre 25 a 28 °C tratada con 400 cc de Etigen por 24 horas, y luego colocado a temperatura ambiente.
- b. Chile pintón rayado almacenado entre 25 a 28 °C tratada con 400 cc de Etigen en las primeras 24 horas y 200 cc de Etigen en las siguientes 24 horas (48 horas) para después ser colocadas a temperatura ambiente. (600 cc de Etigen fraccionado en las 48 horas).

- c. Chile pintón rayado almacenado entre 25 a 28 °C por 72 horas tratada con 400 cc de Etigen en las primeras 24 horas, mas 200 cc de Etigen en las siguientes 24 horas y 200 cc de Etigen en las ultimas 24 horas para después colocarlas a temperatura ambiente (800 cc de Etigen fraccionada entre las 72 horas).

Por cada tratamiento se cosecharon cuatro canastas de 20 libras y se colocaron en los cuartos de maduración a 20 °C y 90-95% de humedad relativa la que se mantuvo humedeciendo el cuarto con agua, para estabilizar la temperatura del cuarto con la temperatura de la fruta.

El etileno se aplicó en cuartos separados por 24 horas de exposición y se obtuvo por medio de la catalización de Etigen con un catalizador eléctrico.

Los tratamientos se organizaron en un diseño completamente al azar en un arreglo factorial 3 x 2 x 3 (tres tiempos de exposición al etileno, con 2 grados de cosecha y tres repeticiones). Para el segundo y tercer experimento los tratamientos fueron distribuidos en un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones. El tamaño de la muestra experimental fue de 40 chiles por repetición en los que se evaluó pérdida de peso en el tiempo, el número de días que tardó en cambiar de color el 100% de los chiles (toda la repetición), y condición general de la fruta (pérdida de firmeza, desarrollo de hongos o bacterias).

Resultados

1. Resultados del primer experimento:

En cuanto a cambio de color se observó que en el tratamiento de 24 horas de exposición con etileno con chile verde rayado, la fruta inicio el cambio de color al segundo día, incrementándose gradualmente, pero no con la rapidez esperada, llegando a 70.0% a los siete días (cuadro 1).

Cuadro 1. Porcentaje de fruta con cambio de color verde a rojo en chile jalapeño verde rayado expuesto a etileno.

Tratamiento/Tiempo de Exposición	Días de almacenamiento/porcentaje						
	1	2	3	5	7	9	11
24 horas	2.0	15.0	30.0	45.0	70.0		
48 horas		5.0	10.0	22.0	35.0	50.0	
72 horas			7.0	16.0	32.0	45.0	65.0

En el tratamiento de 48 horas el cambio de color fue más lento que el tratamiento a 72 horas, se obtuvo el 50.0% y 65.0% de la fruta con color rojo a los nueve y once días, respectivamente. En los tres tratamientos hubo la tendencia de cambio de color pero muy lento.

En los chiles verde liso el comportamiento de cambio de color fue casi nulo, obteniendo porcentajes de 3.5%, 5.0% y 6.0% para la fruta expuesta 24, 48 horas y 72 horas respectivamente (cuadro 2).

Cuadro 2. Porcentaje de fruta con cambio de color verde a rojo en chile jalapeño verde liso expuesto a etileno.

Tratamiento/Tiempo de Exposición	Días de almacenamiento/porcentaje						
	1	2	3	5	7	9	11
24 horas	0	1.0 %	2.0	2.0	3.5		
48 horas		0	0	3.0	5.0	5.0	
72 horas			0	5.0	5.5	5.0	6.2

La pérdida de peso del chile jalapeño verde rayado expuesto a etileno por 24 horas presentó pérdidas de 5.1% durante 10 días de evaluación; con el tratamiento de 48 horas la pérdida de peso fue de 8.1% y con el tratamiento de 72 horas la reducción en peso fue de 15.7% (cuadro 3).

Cuadro 3. Pérdida de peso (g) de chile jalapeño verde rayado

Tratamiento/Tiempo de Exposición	Días de almacenamiento/Gramos						
	1	2	3	5	7	9	11
24 horas	14.67 g	15.43	14.28	14.10	13.91		
48 horas		15.82	16.15	15.57	15.38	14.53	
72 horas			15.84	14.43	14.76	14.00	13.34

En el chile verde liso la pérdida de peso fue mayor a través del tiempo, comparado al chile verde rayado (cuadro 4). En el tratamiento de 24 horas la pérdida fue del 23.6%, en el tratamiento de 48 horas la pérdida fue del 13.98% y para el tratamiento de 72 horas la pérdidas fue del 22.5 %.

Cuadro 4. Pérdida de peso (g) de chile jalapeño verde liso

Tratamiento/Tiempo de Exposición	Días de almacenamiento/Gramos						
	1	2	3	5	7	9	11
24 horas	21.93 g	19.74	18.32	17.45	16.75		
48 horas		20.74	21.09	20.44	18.69	17.84	
72 horas			20.95	20.75	17.97	18.36	16.23

Los porcentajes de pudrición en chile verde rayado fueron de 25.5%, 28.0% y 41.5% con los tratamientos de 24, 48 y 72 horas de exposición a etileno y después de siete, nueve y once días de almacenamiento (cuadro 5). La pudrición inicio al exponer el chile a la temperatura ambiente, como producto de la formación de condensación y acumulación de agua en el pedúnculo.

Cuadro 5. Porcentaje de pudrición en chile jalapeño verde rayado

Tratamiento/Tiempo de Exposición	Días de almacenamiento/Porcentaje						
	1	2	3	5	7	9	11
24 horas	0	5.0 %	12.5	18.0	25.5		
48 horas		0	8.5	18.0	22.5	28.0	
72 horas			1.0	7.5	18.0	32.0	41.5

En el chile verde liso el porcentaje de pudrición fue de 40.0%, 57.5% y 54.0% para los tratamientos de 24, 48 y 72 horas de exposición a etileno a los siete, nueve y once días de almacenamiento (cuadro 6).

Cuadro 6. Porcentaje de pudrición de chile jalapeño verde liso

Tratamiento/Tiempo de Exposición	Días de almacenamiento/porcentaje						
	1	2	3	5	7	9	11
24 horas	0	6.0 %	25.0	30.5	40.5		
48 horas		2.0	8.5	19.0	33.0	57.5	
72 horas			3.0	6.5	13.0	27.0	54.0

2. Resultados del segundo experimento

El cambio de color en el segundo experimento se incrementó, obteniendo el 72.0%, 85.5% y 82.0% de maduración a los siete, nueve y once días con los tiempos de exposición a etileno de 24, 48 y 72 horas, respectivamente (cuadro 7).

Se observó incremento en el color comparado con el primer experimento del 13.0% para el tratamiento de 24 horas, 35.5% para el tratamiento de 72 horas y del 17.0% para el tratamiento de 72 horas.

Cuadro 7. Porcentaje de fruta con cambio de color verde a rojo en chile jalapeño verde rayado expuesto a etileno.

Tratamiento/Tiempo de Exposición	Días de almacenamiento/porcentaje						
	1	2	3	5	7	9	11
24 horas	2.5 %	2.0	36.0	55.5	72.0		
48 horas		8.0	16.0	32.2	62.0	85.5	
72 horas			8.0	25.5	40.0	68.5	82.0

En el cuadro 8, se observó que la pérdida de peso en siete, nueve y once días de almacenamiento fue del 11.7%, 12.2% y 11.6% respectivamente.

Cuadro 8. Pérdida de peso (g) en chile jalapeño verde rayado expuestos a Etileno.

Tratamiento/Tiempo de Exposición	Días de almacenamiento/Gramos						
	1	2	3	5	7	9	11
24 horas	22.29 g	21.63	20.85	20.44	19.66		
48 horas		21.76	20.57	19.90	19.10	19.10	
72 horas			22.69	21.35	20.56	20.30	20.04

El porcentaje de pudrición en el tratamiento de 24 horas a los siete días de almacenamiento fue del 52.0%, para los tratamientos de 48 y 72 horas a los nueve y once días de almacenamiento los porcentajes de pudrición fueron de 46.5 y 48.9 (cuadro 9).

Cuadro 9. Porcentaje de pudrición en chile jalapeño verde rayado expuesto a Etileno.

Tratamiento/Tiempo de Exposición	Días de almacenamiento/porcentaje						
	1	2	3	5	7	9	11
24 horas	5.3 %	24.0	36.5	45.9	52.0		
48 horas		2.8	12.0	22.0	37.0	46.5	
72 horas			7.0	18.2	25.0	32.3	48.9

3. Resultados del Tercer Experimento:

El resultado de obtener una concentración uniforme de 1000 ppm de etileno por 24, 48 y 72 horas no significó un cambio significativo de color cuando los resultados son comparados con los resultados del primer y segundo experimento. Lo que indica que es más importante el estado de maduración fisiológico de la fruta que la concentración de etileno. Los resultados en el cuadro 10 muestran que el 83.3% de la fruta cambió de color con el tratamiento de 400 cc de Etigen por 24 horas, sin embargo la fruta expuesta por 48 y 72 horas presentó el 76.0 y 75.0% de cambio de color respectivamente.

Cuadro 10. Porcentaje de fruta con cambios de color verde a rojo en chile jalapeño pintón rayado expuesto a Etileno.

Tratamiento/Tiempo de Exposición	Días de almacenamiento/porcentaje						
	1	2	3	5	7	9	11
24 horas	12.5 %	25.0	38.0	62.0	83.3		
48 horas		15.0	35.5	50.0	68.5	76.0	
72 horas			9.5	24.0	39.0	60.2	75.0

La pérdida de peso fue similar al primer y segundo experimento, con pérdidas a 20.6%, 15.5% y 23,5% en siete, nueve y once días de almacenamiento, lo cual hace que la fruta pierda turgencia y apariencia (cuadro 11).

Cuadro 11. Pérdida de peso (g) en chile jalapeño pintón rayado expuesto a Etileno

Tratamiento/Tiempo de Exposición	Días de almacenamiento/Gramos						
	1	2	3	5	7	9	11
24 horas	17.9 g	17.0	16.2	14.8	14.2		
48 horas		16.7	15.9	15.1	14.6	14.1	
72 horas			17.4	15.9	15.3	14.5	13.3

Los porcentajes de pudrición fueron menores con el tratamiento de 48 horas, con 36.0% seguido del tratamiento de 24 horas con el 43.5% de pudrición y el tratamiento de 72 horas presentó 48.2% (cuadro 12).

Cuadro 12. Porcentajes de pudrición en chile jalapeño pintón rayado expuesto a Etileno.

Tratamiento/Tiempo de Exposición	Días de almacenamiento/porcentaje						
	1	2	3	5	7	9	11
24 horas	3.0 %	16.0	25.0	38.5	43.5		
48 horas		5.0	8.5	25.0	32.0	36.0	
72 horas			2.0	12.0	22.5	39.0	48.2

Conclusiones y recomendaciones

Los resultados indican que el etileno no tiene efecto en chiles verdes lisos (foto 1).

Los chiles verdes rayados y pintones con más de 35-40% de color amarillo naranja presentaron un cambio de color a rojo en más del 80% (foto 2).



Foto 1. Chile jalapeño verde liso sin respuesta a etileno



Foto 2. Chile verde rayado con más del 35% de color amarillo-naranja con respuesta a etileno

Se presentó diferencia en maduración entre 24, 48 y 72 horas de exposición al etileno, siendo consistente el cambio de color cuando el chile es expuesto a 24 con 400 cc de Etigen.

En los tres experimentos la pérdida de peso y calidad de la fruta es constante en el tiempo, el deterioro inició en el pedúnculo por la acumulación de humedad al incrementar la temperatura para acelerar la maduración.

Aplicaciones mayores a 400 cc de Etigen no tienen ninguna influencia en el cambio de color de la fruta, no observando diferencias en frutas de diferente edad o estado de maduración, más bien se observó un acelerado aumento de fruta podrida cuando la fruta es almacenada y expuesta por 72 horas a etileno.

Se recomienda realizar la cosecha de la fruta con más del 35% del área con color naranja, luego extraer el calor de campo por 24 horas a 20 °C con 80-90% de humedad relativa. Aplicar 400 cc de Etigen (genera 1000 ppm de etileno) por 24 horas y luego ventilar el cuarto de maduración e incrementar la temperatura entre 28–30 °C hasta alcanzar más del 80% de la fruta con color rojo.

Se recomienda desarrollar un método de desinfección de la fruta antes de someterla al proceso de cambio de color, para reducir las pérdidas causadas por hongos o bacterias que por pudrición blanda.

Referencia:

Cantwell, M. 1996. Optimum procedures for ripening peppers. Management of ripening fruit. Postharvest Horticultural Series No. 9 Department of Pomology, University of California. Davis, California. pp 27.

Evaluación de siete cultivares de tomate de mesa en el verano fresco (noviembre 2002 a marzo 2003).

Mario Ramón Vargas

Programa de Hortalizas

Resumen. Siete cultivares de tomate de mesa: Adonis, Pik Ripe 747, Pik Ripe 461, Sunpride, Hawk, Sanibel y EF99, fueron evaluados en parcelas semicomerciales en el CEDEH, Comayagua, Comayagua, durante la época de verano fresco (noviembre 2002 a marzo 2003). El sistema de cultivo consistió en camas de 1.5 m, acolchado plástico negro, riego por goteo y una población de 19,140 plantas por hectárea. La fertilización de 272-277-365-46-17 y 13 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO y S, respectivamente. Riego con una lámina de 307.7 mm de agua. La cosecha se inició el 16 de enero de 2003 cuando las plantas tenían 67 días, realizándose un total de 14 cosechas (2 veces por semana). El cultivar Hawk produjo los más altos rendimientos comerciales con 157.7 t/ha y la mayor carga de frutos (814,000 frutos/ha). En segundo lugar estuvieron los cultivares Pik Ripe 747, Adonis y Sunpride con 79.4, 77.6 y 70.1 t/ha, respectivamente. Los cultivares EF 99 y Pik Ripe 461 produjeron rendimientos aceptables de 61.3 y 59.4 t/ha y el cultivar Sanibel produjo los rendimientos más bajos (33.9 t/ha). La cosecha se detuvo prematuramente debido a coloración bandeada de la fruta probablemente provocada por daño de alta poblaciones de mosca blanca. La calidad fue excelente y el tamaño promedio de los frutos fue superior a los 200 g con la excepción de Hawk (194 g). Los cultivares Adonis, Pik Ripe 461 y Pik Ripe 747 produjeron los frutos más firmes (5.63, 4.51 y 4.28 libras por pulgada cuadrada), mientras que Hawk produjo los más suaves (1.74 lpc)

Introducción. Las condiciones climáticas durante el período de noviembre a marzo son bastante favorables para la producción de tomate en el Valle de Comayagua. Fluctuaciones diarias de temperatura de 16 a 25 °C ocurren normalmente en la primera parte de este período, y se puede decir que son óptimas. En la segunda parte del período (marzo-mayo) las temperaturas son menos favorables y fluctúan entre 16 y 35 °C. Así mismo la humedad relativa es más alta y fluctúa poco en la primera parte del período (40-60 a 80-90%) y es más variable (20-40 a 80-90%) en la segunda parte.

Objetivos

El objetivo de esta evaluación es reunir seis cultivares que se han destacado en diferentes pruebas realizadas en diferentes condiciones climáticas en los últimos cuatro años en una sola prueba con condiciones similares de clima. Al mismo tiempo evaluar un nuevo cultivar, el Pik Ripe 461.

En segundo lugar se pretende hacer un análisis económico sobre la rentabilidad del cultivo de tomate.

Materiales y métodos

La evaluación se realizó en el CEDEH, Comayagua, Comayagua. Las condiciones climáticas aparecen en los anexos. El resultado del análisis del suelo del lote en que se sembró la prueba fue el siguiente:

pH	M.O.	P	K	Ca	Mg	S	Mg/K	Fe	Mn	Cu	Zn
6.6	1.83	12	526	1820	296	4	1.8	6.3	9.5	0.58	0.22

Las plántulas fueron producidas en el invernadero del CEDEH en bandejas de poliestireno de 200 celdas y fueron trasplantadas el 7 de noviembre de 2003, cuando tenían 29 días de edad, en camas de 1.5 m, en hilera sencilla y con un espaciamiento entre plantas de 35 cm. El tamaño de parcela por cultivar fluctuó entre 60 y 540 m².

El sistema de tutorado consistió en estacas de 2.20 m de altura ubicadas cada 2.0 m. Se colocaron seis líneas horizontales de cabuya espaciadas cada 25 cm. La primera cabuya se instaló a los 20 días después del trasplante.

Se utilizó riego por goteo con cinta AZUD, con goteros de 1.2 litros/hora/gotero, distanciados a 30 cm. Se hizo un riego de trasplante de 7 horas con el propósito de saturar las camas. Posteriormente la frecuencia de riego se determinó por las lecturas diarias en los sensores de humedad colocados a 20 y 40 cm de profundidad utilizándose el criterio de un 70% de capacidad de campo. Se aplicaron un total de 123 horas de riego durante el ciclo lo cual equivale a 307.5 mm (12.3”) de lámina de agua.

La fertilización se realizó al suelo por medio del sistema de riego. Al momento del trasplante se utilizó una solución arrancadora de 20 cc/planta de Raizal (2 litros/ha) y 2 kg de Captan/ha dirigido a la base de la planta un día después del trasplante.

La fertilización básica se realizó aplicando 300 kg de 18-46-0 y 233 kg de 0-0-60 por hectárea. Se hicieron dos aplicaciones de Biocat 15 a los 35 y 49 días después de trasplante usando una dosis de 25 litros/ha por aplicación, también se efectuaron dos aplicaciones de Razormin a los 39 y 49 días después de trasplante con dosis de 2 litros/ha en aplicaciones por el sistema de riego. El resto de fertilización se aplicó en forma soluble a través del sistema hasta completar un total de 272.0-277.0-364.8-46-17-13 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO y S, respectivamente. Los fertilizantes utilizados fueron, fosfato monoámonico, nitrato de calcio, nitrato de potasio, urea, sulfato de magnesio, fosfato diámonico y cloruro de potasio.

Para el control de enfermedades se aplicaron los siguientes productos:

Número de Aplicación	Fungicida	Dosis/ha	pH de la Mezcla	Días Después del Trasplante
15	Mancozeb 80 (mancozeb)	1.36 kg	5.0	Semanalmente
2	Captan 50 WP (captan)*	2.0 kg	5-6	15 y 103
1	Bravo 50 SC (clorotalonilo)	2.0 litros	5-6	1
1	Dorado (azufre)	2.0 kg	5-6	62
1	Ridomil 68 WP (metalaxil)	2.0 kg	5.5-6	72
1	Benlate 50 WP (benomilo)	400 g	5.0	93

* En drench, a la base de las plantas.

Para el control de insectos se utilizaron los siguientes productos:

Número de Aplicación	Insecticida	Dosis/ha	pH de la Mezcla	Días Después del Trasplante
2	Actara 25 WG (tiametoxan) [*]	300 g	7	1 y 17
2	Talstar 100 EC (bifentrina)	600 cc	5-6	2 y 26
3	Biocrack (extractos naturales)	1.0 litros	5-6	42, 48 y 57
3	Evisect 50 SP (thiocyclam hidrogenoxalato)	400 g	4-6	64, 95 y 99
4	Dipel 6.4 WG (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	600 g	6	63, 68, 85 y 89
1	Spintor 12. SC (Spinosad)	400 cc	5-6	42
1	Monarca ¹	600 cc	5-6	102
1	Pegasus 50 SC (diafenthiuron)	600 cc	5-6	56
1	Xentari GD (<i>Basillus thuringiensis</i>)	1.0 kg	6	61
1	Vexter EC (clorpirifos)	400 cc	5-6	42
1	Thiodan 35 EC (endosulfan)	1.5 litros	5-6	31

^{*} En drench, a la base de las plantas.

¹ Cloronicotinilo thiacloprid B-ciflutrina

Las aplicaciones se realizaron temprano en horas de la mañana o por las tardes después de las 5:00 p.m. El volumen de agua utilizado fue de 200 litros al inicio de la temporada y de 600 litros al final de la misma.

La cosecha se inició el 16 de enero de 2003, a los 67 días después del trasplante con excepción del cultivar Sanibel el cual se cosechó por primera vez a los 71 días después de trasplantado. Se hicieron un total de 14 cosechas, efectuándose dos cosechas por semana los días lunes y jueves de cada semana. La última cosecha se hizo el 3 de marzo de 2003, a los 116 días después del trasplante.

Durante el ciclo del cultivo se realizaron las siguientes evaluaciones:

- Rendimiento comercial, número y peso promedio de frutos. Tomando el número total de frutos como base para sacar peso promedio de fruto.
- En cada cosecha se tomaron daños por enfermedad, pudrición, rajado, insecto y quemadura por sol.
- Se envió una muestra de cada cultivar para determinar firmeza de frutos, la cual se determinó haciendo uso de un penetrómetro utilizándose una muestra de 15 frutos maduros rojos por cada tratamiento. También se realizaron las determinaciones de brix y acidez.

Resultados y discusión

El cultivar Hawk produjo los más altos rendimientos comerciales (157.7 t/ha) y la mayor carga de frutos (814 mil frutos/ha) (cuadro 1).

En segundo lugar estuvieron los cultivares Pik Ripe 747, Adonis y Sunpride con 79.4, 77.6 y 70.1 t/ha respectivamente y cargas de 369.1, 358.3 y 312.4 miles de frutos por ha.

Los cultivares EF99 y Pik Ripe 461 tuvieron rendimientos aceptables (61.3 y 59.4 t/ha) y el cultivar Sanibel produjo los rendimientos comerciales más bajos (33.9 t/ha).

Aunque en general, los rendimientos no fueron altos, la calidad y tamaño de los frutos fue excelente. La calidad interna de los frutos en cuanto a sabor, apariencia y llenado, fue excelente

(cuadro 2). El ciclo de cosecha se recortó debido a que a pesar de que la fruta continuaba siendo grande, desarrolló una decoloración amarilla en forma de bandas a lo largo de los lóculos. Lo anterior coincidió con cambios de clima de frío a caliente a finales del mes de febrero (ver datos de clima en los anexos).

El tamaño promedio de los frutos fue superior a los 200 g, con la excepción de Hawk con 194 g. Los cultivares con la menor carga (Sanibel y Pik Ripe 461) produjeron los tamaños promedio de frutos más altos (253 y 244 g). Los cultivares Adonis, Pik Ripe 461 y Pik Ripe 747 produjeron los frutos más firmes: 5.63, 4.51 y 4.28 libras por pulgada cuadrada (lpc), mientras que Hawk produjo los frutos más suaves: 1.74 lpc.

En cuanto a la forma de la fruta fue muy buena en todos los cultivares teniendo una relación diámetro/grosor de alrededor de 2 cm.

Los porcentajes de rechazo de fruta oscilaron entre 12.4% (Adonis y Hawk) y 19.0% (Sanibel) (cuadro 3). El cultivar Sanibel tuvo un bajo porcentaje de frutos dañados por *Spodoptera* spp y enfermedad pero si un alto porcentaje de frutos rajados (11.6%), lo cual es normal cuando la carga es baja y los frutos se desarrollan muy grandes.

La población de plantas fue uniforme para todos los cultivares oscilando entre 18,250 a 18,890 plantas por hectárea. El porcentaje de plantas con síntomas de virosis fue bajo en Pik Ripe 747 y Adonis (0.6 y 1.4% respectivamente), intermedio en Sanibel y Sunpride (6.8 y 8.4% respectivamente) y alto en Pik Ripe 747, Hawk y EF 99 (11.6, 15.4 y 23.1% respectivamente).

Conclusiones y recomendaciones

Los cultivares Adonis, Pik Ripe 747 y Pik Ripe 461 deben de evaluarse más, ya que ofrecen el mejor potencial combinado de rendimiento y calidad.

Es necesario investigar la causa de la decoloración (veteado) del fruto, lo cual es una limitante ya que recorta el período productivo de la planta.

Cuadro 1. Rendimiento comercial, número de frutos comerciales, peso promedio y firmeza del fruto de siete cultivares de tomate de mesa. CEDEH, Comayagua, Honduras. 2003.

Cultivar	Rendimiento Comercial (t/ha)	Número de Frutos Comerciales (miles/ha)	Peso Promedio del Fruto (g)	Firmeza del Fruto (lpc [*])
Adonis	77.6	358.3	217	5.63
Pik Ripe 747	79.4	369.1	215	4.28
Pik Ripe 461	59.4	243.0	244	4.51
Sunpride	70.1	312.4	224	2.83
Hawk	157.7	814.0	194	1.74
Sanibel	33.9	134.0	253	2.52
EF 99	61.3	271.8	226	2.82

* lpc = libras de presión por pulgada cuadrada.

Cuadro 2. Grados brix, acidez, relación brix/acidez del fruto de siete cultivares de mesa. CEDEH, Comayagua.2003.

Cultivar	Valores Brix	Acidez Titurable (Meg NaOH)	Brix/Acidez
Adonis	3.83	5.33	0.72
Pik Ripe 747	3.86	5.42	0.78
Pik Ripe 461	3.95	5.09	0.77
Sunpride	3.52	4.94	0.71
Hawk	3.97	5.27	0.75
Sanibel	4.83	5.52	0.87
EF 99	4.10	5.16	0.79

Cuadro 3. Porcentaje de daño por insecto, enfermedad, rajado, pudrición y quemadura de sol del fruto en siete cultivares de tomate de mesa. CEDEH, Comayagua, Honduras. 2003.

Cultivar	Porcentaje de Daños del Fruto					Daño Total (%/ha)
	Insecto	Enfermedad	Rajado	Pudrición	Quemadura de Sol	
Adonis	5.4	3.4	2.7	0.6	0.3	12.4
Pik Ripe 747	5.6	5.0	3.8	0.1	0.2	14.7
Pik Ripe 461	4.6	5.8	4.4	1.2	0.2	16.2
Sunpride	5.1	5.2	1.8	0.6	0.3	13.0
Hawk	3.2	5.0	4.0	0.1	0.1	12.4
Sanibel	1.9	3.7	11.6	1.6	0.2	19.0
EF 99	3.5	7.4	2.5	2.3	0.08	15.8

Efecto de seis niveles de nitrógeno en el rendimiento del cultivo de bangaña (*Lagenaria siceraria*).

Gerardo Petit Ávila

Programa de Hortalizas

Resumen. Seis niveles de nitrógeno: 0, 50, 100, 150, 200 y 250 kg N/ha fueron evaluados aplicados a través del fertirriego en el sistema de cultivo de la bangaña para relacionarlos con el rendimiento. El experimento se realizó en el CEDEH, Comayagua, Comayagua, durante los meses de enero a mayo de 2003, estableciéndose seis tratamientos con cuatro repeticiones. Los tratamientos y las dosis de fertigación se aplicaron semanalmente durante el ciclo del cultivo hasta el último corte (111 ddt). El análisis de varianza no detectó diferencias entre los tratamientos para el rendimiento comercial y descarte, el tratamiento 3 (100 kg N/ha) reportó el más alto rendimiento con 46130 kg/ha, seguido del tratamiento 2 (50 kg N/ha) con 45,994 kg/ha. El cultivo no manifestó una respuesta ascendente en el rendimiento al incrementarse los niveles de nitrógeno.

Introducción. La bangaña es una planta que pertenece a la familia de las cucurbitáceas, tiene su origen en África (Egipto) y México (2). Fenotípicamente tiene un crecimiento vegetativo excesivo por lo que requiere de prácticas culturales de deshoje y desguie periódicamente con el fin de que al aplicar agroquímicos, estos penetren eficientemente y realizar un mejor control de plagas y enfermedades. La aplicación de diferentes niveles de N pretende tener una referencia con el crecimiento del cultivo, ya que el nitrógeno es el elemento que mayor influencia tiene en el desarrollo de las plantas, es un constituyente esencial de las células, formando proteínas, enzimas, etc, que ayuda a la división celular y la elongación de las raíces como también en la síntesis de clorofila (1).

El cultivo de la bangaña se agrupa dentro de los llamados cultivos orientales para la exportación. El fruto se debe cosechar en los primeros días de su desarrollo cuando alcanza una longitud de 20 a 25 cm con un diámetro entre 6 y 8 cm. Aunque este último factor va a depender de la variedad, el primer corte se realiza 50 días después del trasplante y el ciclo productivo se prolonga hasta tres meses; la cosecha se debe de hacer al menos tres veces por semana para evitar que los frutos alcancen mayores tamaños que es motivo de descarte (2).

El objetivo de este ensayo es evaluar la influencia de la aplicación de varios niveles de nitrógeno en el crecimiento foliar y los rendimientos de frutos de la bangaña.

Materiales y métodos

El ensayo se estableció en el CEDEH, Comayagua, Comayagua bajo un sistema de bloques al azar con cuatro repeticiones en un suelo franco arcilloso, con pH 6.2, bajo en materia orgánica y nitrógeno (cuadro 1).

Cuadro 1. Análisis Químico¹ de suelo lote 8. CEDEH, Comayagua, Comayagua.

pH = 6.2	N
M.O. = 1.67%	B
N = 0.106%	B
P = 9 ppm	B/N
K = 441 ppm	N/A
Ca = 1470 ppm	N
Mg = 218 ppm	N
S = 7 ppm	N

Mg/K = 1.6

¹ Laboratorio Químico de Suelos. FHIA, La Lima.

A = Alto; N = Normal; B = Bajo.

Las plántulas se trasplantaron cuando tenían 16 días de edad. El distanciamiento fue de 2 m entre plantas y 1.5 m entre surcos para una densidad de 3,333 plantas/ha. Las camas fueron acolchadas con plástico negro de 1.25 milésimas de pulgada.

El sistema de tutorado consistió en la instalación de postes de 2.5 m de alto espaciados cada 2.0 m y se colocó un alambre acerado calibre 16 en el extremo superior y una cabuya a una altura de 0.50 m del suelo, las que permiten realizar la práctica del enguiado mediante la colocación de un hilillo de nylon (Ahijara) en zig-zag.

Los tratamientos: 0, 50, 100, 150, 200 y 250 kg de N/ha se distribuyeron al azar y cada parcela de tratamiento tuvo una área de 169 m² la que se cosechó en su totalidad (parcela útil).

El criterio de riego se basó en la evaporación del tanque evaporímetro y se regó 3 veces por semana realizándose un total de 140 horas de riego (3,500 m³/ha). Los laterales de riego utilizados en el sistema con emisores de 1.1 litros/ hora espaciados cada 0.40 m.

La fertilización basal consistió en la aplicación de 417 kg/ha de 12-24-12 y 100 kg de 0-0-60 al momento de la preparación de suelo aportando 50, 100 y 110 kg de N, P₂O₅ y K₂O/ha.

Las dosis de los tratamientos al igual que los demás nutrientes fueron divididas en aplicaciones semanales, aplicados en el sistema de riego por medio de una bomba inyectora eléctrica de 12 voltios a través de una válvula ubicada aguas abajo de la válvula de control del lote de cultivo.

El fertirriego consistió en aplicar semanalmente la dosis general de 127 kg/ha de P₂O₅ utilizando como fuente el ácido fósforico 85%; 209 kg de K₂O utilizando como fuente el cloruro de potasio (soluble) y 140 kg/ha de sulfato de magnesio distribuidos en 22 semanas que duró el ciclo del cultivo (cuadro 2), y se aplicó un quelato de calcio vía foliar cada 15 días.

Cuadro 2. Metodología de aplicación de tratamientos y distribución del fertirriego en el cultivo de bangaña (litros, kg/ha.).

Lunes		Día/Fertilizantes Aplicados					Viernes	
		Miércoles						
Semana	H ₂ PO ₅ (litros)	Nitrógeno (kg de Urea)					Kcl (kg)	SO ₄ Mg (kg)
		T2 Urea 1	T3 Urea 2	T4 Urea 3	T5 Urea 4	T6 Urea 5		
1	6.78	4.48	4.10	3.06	2.04	1.0	9.5	6.36
↓		X						
↓			X					
↓				X				
22					X			
Total	149.16	98.56	90.2	67.2	44.88	22.0	209.0	140.0

Para el control de plaga se utilizaron productos registrados por EPA previo monitoreo: malathion (Malathion 57), endosulfan (Thiodan 35 ec), metomilo (Lannate 90 EC) y carbaril (Sevin 80 WP).

Las variables evaluadas consistieron en:

Rendimientos totales, comerciales y descarte, incluyendo peso y número de frutos, según las normas de calidad para exportación.

Resultados y discusión.

El análisis de varianza y la prueba de Duncan (95%) no detectó diferencias entre tratamientos. Los rendimientos comerciales obtenidos oscilaron entre 43,725 (69,837 frutos) y 46,130 kg/ha (73,423 frutos) con una diferencia de un 5% a favor del tratamiento 3 (Cuadro 3).

No se registraron valores de desarrollo vegetativo ya que el cultivo no manifestó diferencias entre las aplicaciones de los tratamientos.

Cuadro 3. Rendimiento comercial y descarte del cultivo de la bangaña bajo 6 niveles de nitrógeno. CEDEH, Comayagua. 2003.

Tr. (kg N/ha)		Rendimiento kg/ha	No. de Frutos/ha	Peso Prom. Fruto kg ¹
3	(100)	46,130 (5%)	73,423 (5%)	0.63
2	(50)	45,994	73,538	0.63
6	(250)	45,598	72,227	0.63
5	(200)	45,393	72,228	0.63
1	(0)	44,261	68,779	0.64
4	(150)	43,725	69,837	0.63
Promedio		45,185.5	71,672	0.63
c.v.(%)		9.15	9.70	

¹ = Frutos de: 20-25 cm de largo y de 6 – 8 cm de diámetro.

En cuanto al rendimiento descartado el tratamiento 3 presentó un 15% más de descarte que el tratamiento 5 (200 kg de N/ha); en general al comparar el rendimiento comercial vrs. el rendimiento descartado de este cultivo tiene un alto porcentaje de descarte, hasta un 40% del rendimiento comercial debido a los tamaños alcanzados y que estos frutos son muy susceptibles a daños mecánicos (cuadro 4).

Cuadro 4. Rendimiento descarte en bangaña.

Tr. (kg N/ha)	Descarte kg/ha	Porcentaje	No. Frutos	Peso Prom. Fruto/kg
3 (100)	25,566	41.2	30,260	0.84
4 (150)	24,475	41.5	28,996	0.84
1 (0)	24,350	41.6	28,628	0.85
2 (50)	23,281	36.6	26,926	0.86
6 (250)	22,583	37.8	27,295	0.83
5 (200)	22,138	34.8	25,158	0.88
Promedio	23,732	38.9	27,877	0.85
c.v.(%)	13.49		12.28	

En cuanto a los beneficios económicos se lograron ingresos brutos (venta local) de Lps.135,000/ha (2,209 cajas/ha) las compañías exportadoras de productos vegetales logran precios de venta hasta de US\$20.00/caja (cuadro 5).

Cuadro 5. Ingreso bruto del cultivo de la bangaña en Comayagua.

Rendimiento			
Promedio kg/ha	Número de Cajas¹	Ingreso Bruto	Precio/Caja
45,185	2,209	135,193.00	61.20

¹ Cajas de 20.45 kg, Lps.2.992.00/kg de fruta

El cultivo de bangaña en este ensayo no presentó diferencias en desarrollo vegetativo como resultado de la aplicación de diferentes niveles de nitrógeno.

Conclusiones

A pesar del bajo nivel de variabilidad del ensayo y al bajo contenido de nitrógeno del suelo no hubo respuesta a la aplicación de diferentes niveles de este elemento y los rendimientos en general fueron muy buenos. La explicación de esto no es muy clara y es necesario repetir este ensayo.

Bibliografía

- (1) Amadeo C.A. 2002 Fertilización nitrogenada (elsitioagricola.com).
- (2) FHIA 2002 Curso corto: Producción de vegetales orientales en el Valle de Comayagua. Comayagua. Honduras.

Efecto de la poda de flores en el desarrollo y calidad de los frutos de berenjena china c.v. Taiwanesa.

Jaime Jiménez

Programa de Hortalizas

Resumen. Se evaluó la influencia del número de frutos por racimo floral en los rendimientos exportables de berenjena china. El estudio se realizó en el CEDEH, Comayagua, Comayagua, de noviembre de 2002 a marzo de 2003. Los tratamientos evaluados fueron las podas a uno, dos y tres frutos por racimo. No hubo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en cuanto a rendimiento en peso comercial, pero si hubo diferencias en cuanto al porcentaje de frutos delgados. Las plantas en las cuales se dejaron dos y tres frutos por racimo floral produjeron un mayor porcentaje de frutos delgados (31.8% y 33.4% respectivamente) en relación a las plantas en las cuales se dejó un fruto por racimo floral, que produjeron una menor cantidad (23.6% de frutos delgados).

Introducción. El cultivo de vegetales orientales en el departamento de Comayagua representa la principal actividad de producción y exportación hortícola entre los pequeños productores. En promedio estos productores, que suman unos 500, siembran al año 1.4 hectáreas (2 manzanas). Del total del área cultivada un 66% es con berenjena china.

La mayoría de los productores obtienen rendimientos que oscilan entre 21 y 25 mil libras por hectárea, cuando éstos debieran alcanzar unas 35 mil libras. Estos bajos rendimientos se debe a que las prácticas de cultivo no son implementadas correctamente.

Una de estas prácticas es el desflore, la cual debe realizarse periódicamente después de los 60 días de haber sido trasplantado el cultivo, que es el momento en que se inician las cosechas, hasta que finalice la producción, la que se extiende de cuatro a cinco meses.

La puesta en práctica o no de ésta labor es muy discutida entre los productores, principalmente porque es una labor muy minuciosa que consume una considerable cantidad de mano de obra y por que se cree que la cantidad de frutos por racimo no tiene efecto en los rendimientos.

El objetivo fue determinar el efecto del número de frutos por racimo floral en el rendimiento, cantidad y calidad, del cultivo 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, Comayagua. El trasplante se realizó el 25 de octubre del 2002 y el ciclo del cultivo se completó el 19 de marzo de 2003. Durante este período las condiciones del clima fueron las siguientes:

Mes	T (°C)			H.R. (%)			PP (mm)
	Mínima	Máxima	Media	Mínima	Máxima	Media	
Noviembre	19.0	26.6	22.8	50.3	92.5	71.4	52.7
Diciembre	18.4	27.8	23.1	41.0	91.5	66.3	0.3
Enero	15.4	22.0	18.7	47.6	88.9	68.3	0
Febrero	17.4	30.1	23.8	27.3	91.8	59.6	2.2

Los tratamientos en estudio fueron los siguientes:

- ✓ Tratamiento # 1 → Un fruto por racimo.
- ✓ Tratamiento # 2 → Dos frutos por racimo.
- ✓ Tratamiento # 3 → Tres frutos por racimo.

La poda de flores (desflore) se hizo una vez por semana, cortando las flores erectas y dejando, según correspondía, una, dos o tres flores. En el tratamiento de un fruto por racimo, se dejó preferiblemente aquella flor en dirección al suelo o colgante. La actividad de desflore se realizó durante ocho semanas.

El ensayo se estableció en el campo bajo un diseño de bloques completo al azar con cuatro repeticiones. Las parcelas consistieron de tres camas de 1.5 m de ancho y 10 m de largo. Como parcela útil se tomaron las mismas tres camas.

Las plantas se sembraron en hilera sencilla espaciadas a un metro. La densidad poblacional fue de 6,667 plantas por hectárea.

El trasplante se realizó el 25 de octubre de 2002. La cosecha se inició el 21 de enero de 2003 cuando las plantas tenían 88 días de haber sido trasplantadas. Se realizaron un total de 17 cortes (dos por semana). La última cosecha se realizó el 19 de marzo de 2003

Las variables evaluadas fueron:

- Producción total y comercial
- Total de descarte (número y peso de frutos)
- Descarte de frutos pequeños (número y peso de frutos delgados y/o cortos)

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 litro/hora. Para determinar la cantidad de agua a aplicar y la frecuencia de los riegos, se utilizaron sensores enterrados a 15 y 30 cm. de profundidad, complementado con la lectura en las pila 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 a.m. y 7:30 a.m. En general los riegos se hicieron cada 2 días y se aplicó durante el ciclo del cultivo un total de 191 horas de riego (477.5 mm de lámina de agua).

La fertilización consistió en aplicación de 242, 136.5, 195, 35, 18 y 14 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO y S, respectivamente, con fuentes solubles aplicadas por el sistema de riego, iniciando inmediatamente después del trasplante. La fertilización básica consistió en la aplicación al voleo, sobre las camas de siembra, de 110 kg/ha de 18-46-0, 65 kg/ha de urea y 167 kg/ha de 0-0-60 incorporada con rotatiller. Posteriormente las camas se cubrieron con acolchado plástico de color negro.

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 plagas se aplicaron los siguientes productos:

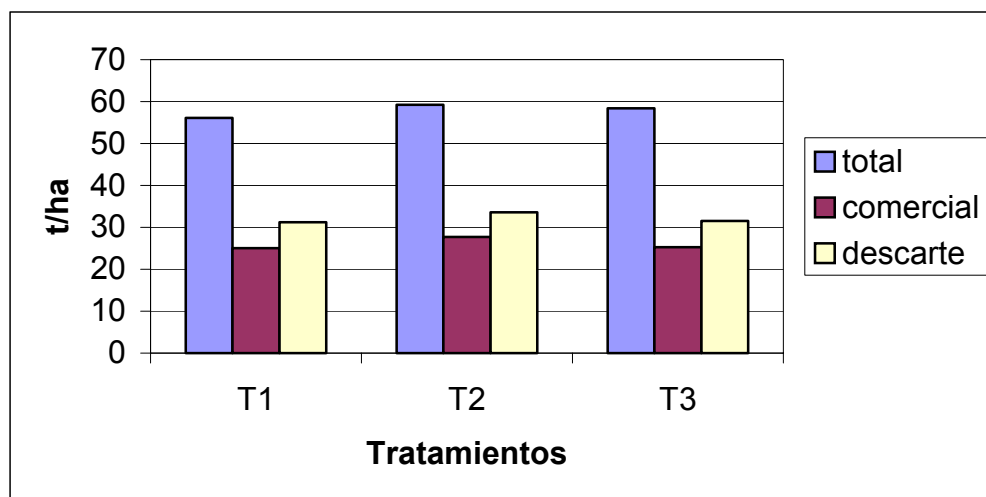
- Vydate (oxamilo)
- Confidor (imidacloprid)
- Evisect (tritiano tiocyclam-H-oxalato)
- Talstar (bifentrina)
- Mitac (formamitrina-amitraz)
- Pegasus (diafenthurion)

Para el control de enfermedades se hicieron aplicaciones en forma preventiva de fungicidas como Captan, Mancozeb y Elosal (azufre). Dependiendo de las condiciones de humedad las aplicaciones se hicieron a intervalos de 8 ó 15 días. Por la aparición de síntomas de *Alternaria* se hizo una aplicación de Bravo (clorotalonilo).

Resultados y discusión

Los rendimientos totales y comerciales fueron bajos, en promedio 57.9 t/ha y 26.0 t/ha respectivamente. El bajo rendimiento comercial se debió a la gran cantidad de frutos descartados por deformes, daño por gusanos, manchas provocadas por hongos y por quemaduras de sol y frutos que no alcanzaron el calibre mínimo de exportación (figura 1). Otra razón por la cual no se obtuvieron rendimientos aceptables, tanto comerciales como totales que, por lo menos, llegaran al rendimiento comercial esperado de 35 t/ha, fue por la elevación de las poblaciones de nematodos en el lote de siembra, lo que acortó el período de cosecha de cuatro meses a dos meses y medio.

Figura 1. Rendimientos totales, comerciales y descarte* en t/ha de frutos de berenjena china según los tratamientos. T1 = un fruto, T2 = dos frutos y T3 = tres frutos por racimo floral. CEDEH, Comayagua, Comayagua.



* Total de frutos descartados por daños de sol, podridos, picaduras por gusanos, deformes y delgados.

Del total de frutos descartados el mayor porcentaje se descartó por la suma de los daños provocados por el sol, gusanos y enfermedades que por frutos delgados o pequeños, pero esto último representó aproximadamente un tercio del total descartado (cuadro 2).

No existe diferencia estadística significativa para las variables rendimiento total, rendimiento comercial y porcentaje de frutos descartados (por diferentes causas) y porcentaje de frutos descartados por pequeños (delgados y/o cortos) (cuadros 1 y 2). Sí se notó, sin embargo, una tendencia a la disminución en el porcentaje de número y peso de frutos descartados como delgados a medida que la poda de frutos se incrementa de tres a un fruto por racimo (cuadro 2). Esto quiere decir que entre más frutos se mantuvieron por racimo floral, menor fue el desarrollo de los mismos. Los tratamientos con tres y dos frutos por racimo floral reportaron el mayor porcentaje de frutos delgados (24.57 y 24.12%, respectivamente). Debido a la menor exigencia nutricional, las plantas en las que se dejó un fruto por racimo floral fueron las que produjeron un menor porcentaje de frutos delgados, 19.13 frutos (cuadro 2).

Debido a que los frutos descartados, en el tratamiento con tres frutos por racimo floral, fue por frutos delgados y no por frutos cortos, es que en la variable peso no se encuentra mayor diferencia en relación a los tratamientos con uno o dos frutos por racimo floral, es decir, que debido a la competencia entre frutos éstos no logran alcanzar un mayor grosor ni un mayor peso.

Conclusiones y recomendaciones

No hubo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, por lo que, independientemente del número de frutos por racimo floral, el peso o volumen comercial producido es similar.

Existe una indicación de que las plantas en las cuales se dejan racimos florales con dos y tres frutos, producen una mayor cantidad de frutos delgados, por lo que debe realizarse el desflore de tal manera de dejar un fruto por racimo floral.

Es importante minimizar el daño provocado por gusanos, quemados por el sol, manchas provocadas por hongos y daños mecánicos para poder evaluar con mayor precisión el efecto del número de frutos por racimo floral.

Es necesario repetir el estudio controlando más efectivamente las poblaciones de nematodos y poder confirmar que se justifica la poda de flores en el cultivo de la berenjena china, bajo condiciones de producción menos limitantes.

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.

Cuadro 1. Producción total y comercial en número y peso de frutos de berenjena china, según los tratamientos de un fruto (T1), dos frutos (T2) y tres frutos (T3) por racimo floral. CEDEH, Comayagua, Honduras. 2003.

Tratamientos	Producción Total		Producción Comercial	
	Número de Frutos (miles/ha)	Peso (t/ha)	Número Frutos (miles/ha)	Peso (t/ha)
T2	279	59.2	44.8	46.7
T3	280	58.4	41.4	43.3
T1	266	56.1	43.0	44.6

Cuadro 2. Número y peso de frutos de descarte (por daños de sol, pudriciones, gusanos y deformes) y por delgados, según los tratamientos de un fruto (T1), dos frutos (T2) y tres frutos (T3) por racimo floral. CEDEH, Comayagua, Honduras. 2003.

Tratamientos	Fruto Descartado		Fruto Delgado Como Porcentaje del Descarte Total	
	% de Frutos	Peso (%)	Número Frutos (%)	Peso (%)
T2	44.4	44.1	24.12	21.39
T3	52.8	43.7	24.57	19.05
T1	46.0	46.9	19.13	15.71

Efecto del Surround (kaolinita) en los rendimientos y en el daño de la fruta por quema del sol en el melón chino c.v. Century.

Jaime Jiménez

Programa de Hortalizas

Resumen. En la finca del CEDEH, ubicada en el Valle de Comayagua, Comayagua se evaluó el producto Surround a base de la arcilla kaolinita, a una dosis de 0.5 kg/10 litros de agua, utilizando 320 litros de suspensión por hectárea. Uno de los tratamientos consistió en hacer siete aplicaciones, abarcando desde el desarrollo vegetativo hasta la etapa de producción de frutos; otro tratamiento consistió en hacer cuatro aplicaciones solo al follaje; otro, tres aplicaciones solo a los frutos y un tratamiento testigo, el que consistió en cubrir los frutos con restos vegetales de gramíneas. Hubo diferencias entre los tratamientos pero la variabilidad fue muy alta. El tratamiento que brindó los mayores rendimientos comerciales fue el tratamiento con siete aplicaciones, el cual produjo 22.2 t/ha, superando en 6.8 t/ha al tratamiento testigo que produjo 15.4 t/ha. Los otros tratamientos también superaron en sus rendimientos comerciales al testigo, pero las diferencias tampoco fueron estadísticamente significativas.

Introducción. El estrés causado por la radiación solar en las horas más calientes del día es un factor limitante en los rendimientos del melón chino. Adicionalmente los frutos son dañados directamente, resultando en reducciones severas de los frutos comerciales. Existen medidas de manejo que ayudan a disminuir este daño como el volteo de frutos y la cobertura de los mismos con paja, pero el costo de estas labores es alto y la paja tiende a ser arrastrada por el viento y su eficacia se reduce sustancialmente. El Surround WP es un compuesto con 95% de kaolinita el cual ha sido utilizado en cultivos frutales (manzana y pera) para reducir el estrés por calor, aumentar la fotosíntesis y reducir el daño de frutos causado por los rayos solares.

El objetivo de este ensayo es investigar si se pueden obtener dichos beneficios con la utilización de Surround WP en el cultivo de melón chino.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Centro Experimental y Demostrativo de Hortalizas (CEDEH), ubicado en el Valle de Comayagua, Comayagua. Se trasplantó el 10 de febrero de 2003 y el final del ciclo del cultivo fue el 7 de mayo de 2003. Durante este período las condiciones del clima fueron las siguientes:

Mes	T (°C)			H.R. (%)			PP (mm)
	Mínima	Máxima	Media	Mínima	Máxima	Media	
Febrero	18.4	27.8	23.1	41.0	91.5	66.3	0.3
Marzo	18.8	33.7	26.2	20.9	91.2	56.1	39.6
Abril	19.1	32.2	25.6	29.2	91.7	60.5	54.6

Los tratamientos en estudio fueron los siguientes:

T1 =	Aplicación foliar con 0.5 kg/10 litros de agua de Surround a los 18, 30, 42 y 54 ddt (días después del trasplante). + aplicación a los frutos a los 60, 67 y 74 ddt.
T2 =	Aplicación foliar solamente, a los 18, 30, 42 y 54 ddt.
T3 =	Aplicación a los frutos solamente, a los 60, 67 y 74 ddt.
T4 =	Testigo (con colocación de paja sobre los frutos).

ddt = días después del trasplante.

Todos los frutos se voltearon $\frac{1}{4}$ de su circunferencia cada vez. Iniciándose esta labor tan pronto los mismos alcanzaron el tamaño máximo y se repitió esta operación cada 3-4 días hasta que se inició la cosecha.

El ensayo se realizó bajo un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La parcela consistió de cuatro camas de 1.5 m de ancho por 10 m de largo. Las plantas se sembraron en hilera sencilla en camas de 1.5 m de ancho, cubiertas con acolchado plástico negro. Las plantas se trasplantaron a 25 cm entre sí por lo que se obtiene una población de 26,668 plantas/ha. Las plántulas crecieron en el invernadero durante 21 días.

Se utilizó el sistema de riego por goteo con cinta cuyos goteros están espaciados a 30 cm y con una descarga de 1.1 litros/gotero. Para determinar las necesidades de riego se colocaron sensores de humedad a 15 y 30 cm, procurando mantener el nivel de humedad en un 70% de la capacidad de campo. Se aplicaron 133 horas de riego lo que equivale a 332 mm de lámina de agua.

La fertilización consistió en la aplicación de 130, 90, 200, 20, 19 y 16 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO y S, respectivamente, aplicados de la siguiente manera:

Días	Fase de Crecimiento	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	S
5	Antes de la siembra	50	45	100	---	---	---
0 - 30	Crecimiento vegetativo	30	15	20	8	7	6
30 - 60	Crecimiento y desarrollo de frutos	30	20	40	8	6	5
60 - 75	Cosecha	20	10	40	4	6	5
T O T A L		130	90	200	20	19	16

La fertilización foliar fue la siguiente:

Semana	Producto ¹	Dosis/ha
2	Mega Magnesio	2 litros
4	Mega Potasio	2 litros
6	Mega Calcio	2 litros
7	Mega Boro	2 litros
8	Mega Zinc	2 litros

¹ Mega Magnesio = 5.5% nitrógeno, 2% potasio, 5% magnesio y 21.5% Togo (movilizador).

Mega Potasio = 10% potasio, 1% movilizador, 3.6% ácido húmico.

Mega Calcio = 8.2% calcio, 6.2% nitrógeno, 2.6% potasio y 21.5% movilizador.

Mega Boro = 10.8% potasio y 3.5% Boro.

Mega Zinc = 10% zinc, 4% azufre, microelementos y MIC 6

Para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y otras plagas, reportadas en los monitoreos, se aplicaron los siguientes productos:

Número de Aplic.	Insecticida	Dosis por ha	pH de la Mezcla	Forma de Aplicación	Días Después del Trasplante
2	Tiametoxan (Actara 25 WP)	400 g	7	Base del tallo	7 y 21
2	Metomilo (Lannate)	350 g	5 – 6	Follaje	28 y 42
3	<i>Bacillus thuringiensis</i> (Dipel 2 X)	1 kg	6	Follaje	35, 49 y 56

Para el control de enfermedades se aplicaron en forma preventiva los siguientes productos:

Número de Aplic.	Fungicida	Dosis por ha	pH de la Mezcla	Forma de Aplicación	Días Después del Trasplante
2	Mancozeb (mancozeb)	1.5 – 3.0 kg	5	Follaje	21 y 28
2	Clorotalonilo (Bravo 720)	2 – 4 litros	4 - 5	Follaje	42 y 56

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.

Las variables evaluadas fueron:

- Rendimientos comerciales y totales
- Descarte por quema de sol, daño de insecto, enfermedad y frutos rajados.

Resultados y Discusión

El tratamiento con los mayores rendimientos comerciales fue aquel en el que se hizo el mayor número de aplicaciones, es decir el tratamiento 1, el cual inició las aplicaciones desde la etapa vegetativa y se continuó hasta la etapa de fructificación; sus rendimientos comerciales ascendieron a 22.2 t/ha, este tratamiento superó en 6.8 t/ha al tratamiento testigo, el cual sólo produjo 15.4 t/ha (cuadro 1).

El tratamiento en el cual la aplicación del Surround se dirigió sólo a los frutos, produjo rendimientos muy similares al tratamiento testigo, en el cual se colocó paja de gramíneas para proteger los frutos. El tratamiento que incluyó aplicaciones tempranas dirigidas al follaje tendió a producir mayores rendimientos que el testigo, 3.9 t/ha más (cuadro 1). El hecho de que los dos tratamientos que incluyeron aplicaciones al follaje reportan un mejor resultado, se debe al efecto anti-estresante generado por la protección del Surround en las plantas.

No hubo diferencias estadísticas significativas en los volúmenes de frutos descartados por daños de quemaduras por el sol, podridos por enfermedades, picados por larvas de lepidópteros y rajados por sobre-turgencia. El volumen total descartado por las diferentes causas citadas, fue mayor en el tratamiento que incluyó un mayor número de aplicaciones de Surround y aún así este tratamiento reporta el mayor rendimiento comercial ya que también reportó el mayor rendimiento total (cuadro 1 y 2). El efecto del producto no fue directamente en proteger los frutos del sol, sino, más bien en brindar a las plantas un microclima favorable, evitando en éstas situaciones el estrés por excesivo calor.

El análisis de costo parcial (cuadro 4) muestra que el tratamiento en el cual se hace el mayor número de aplicaciones de Surround es el que reporta los mayores ingresos económicos, no así, el tratamiento con paja de gramíneas, que aunque es el de menor costo de implementación (cuadro 4), reporta menores ingresos en relación al tratamiento arriba mencionado.

Conclusiones y Recomendaciones

La protección al follaje y a los frutos ofrecida por la capa del producto sobre los tejidos de las plantas aparentemente permite que estas alcancen mayores rendimientos.

La cobertura con rastrojos de zacate protege bien a los frutos, pero no resulta tan efectiva debido a que es fácilmente removida por el viento. Mayores cantidades de paja, que las utilizadas en este ensayo, no serían convenientes porque afectarían la actividad fotosintética de las plantas en la etapa en que los frutos aún continúan en crecimiento.

Sería importante evaluar el Surround en aplicaciones más frecuentes, tanto sobre el follaje como en los frutos, ya que el rápido desarrollo de este cultivo hace que el nuevo tejido producido después de una aplicación, quede desprotegido.

Cuadro 1. Efecto de la aplicación de los tratamientos con Surround en los rendimientos totales y comerciales del cultivo de melón chino, cultivar Century. CEDEH, Comayagua, Comayagua. 2003.

Tratamientos	Rendimiento Total		Rendimiento Comercial	
	Número de Frutos/ha	Peso (t/ha)	Número Frutos/ha	Peso (t/ha)
T1 = Completo	24833	35.7	14,833	22.2
T2 = Foliar	19,111	30.5	11,667	19.3
T3 = Frutos	16,778	23.9	9,444	14.4
T4 = Testigo	16,111	29.2	10,055	15.4

Cuadro 2. Efecto de la aplicación de los tratamientos con Surround en el descarte de frutos podridos, frutos rajados, quemados por el sol y dañados por gusanos en el cultivo de melón chino, cultivar Century. CEDEH, Comayagua, Comayagua. 2003.

Tratamientos	Frutos Podridos		Frutos Rajados		Frutos Daño/Sol		Frutos Daño/Gusano	
	No.	Peso	No.	Peso	No.	Peso	No.	Peso
	Frutos	(t/ha)	Frutos	(t/ha)	Frutos	(t/ha)	Frutos	(t/ha)
T1 = Completo	2,223	2.9	3,446	6.8	3,446	3.4	446	0.46
T2 = Foliar	1,505	2.6	3,223	5.2	2,055	2.3	612	0.96
T3 = Frutos	2,446	3.1	2,279	3.6	2,389	2.6	335	0.34
T4 = Testigo	1,780	2.8	2,224	3.5	1,611	1.8	391	0.45

Cuadro 3. Costo de aplicación (en Lempiras) por hectárea de los tratamientos con Surround evaluados en el efecto en los rendimientos y calidad del melón chino c.v. Century, CEDEH, Comayagua, Comayagua.

Tratamientos	Dosis/ha	Costo por kilo	Costo del Producto por Aplicación	Número de Aplicaciones	Costo Labor de Aplicación	Costo Total por Aplicación
T1 = Completo	16 kg	93.33	1,493.28	7	270.00	12,342.96
T2 = Foliar	16 kg	93.33	1,493.28	4	270.00	7,053.12
T3 = Frutos	16 kg	93.33	1,493.28	3	270.00	5,289.84
T4 = Testigo	Cubierta con paja			1	2,700.00	2,700.00

Cuadro 4. Efecto económico sobre los ingresos producto de la aplicación de los tratamientos en el cultivo de melón chino, c.v. Century. CEDEH, Comayagua, Comayagua.

Tratamientos	Rendimiento Comercial t/ha	Ingresos Brutos* Lps.	Costo del Tratamiento (Lps.)	Ingreso Bruto Después de Restar Costo del Control
T1 = Completo	22.2	144,300.00	12,342.96	131,957.04
T2 = Foliar	19.3	125,450.00	7,053.12	118,396.88
T3 = Frutos	14.4	93,600.00	5,289.84	88,310.16
T4 = Testigo	15.4	100,100.00	2,700.00	97,400.00

*En base a un precio de venta de L. 6.50 por kilo.

Caracterización Nematológica de Suelos del Centro Experimental y Demostrativo de la FHIA en Comayagua (CEDEH) en el 2003

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

Resumen. Se realizó la caracterización nematológica de suelos en 20 lotes del Centro Experimental y Demostrativo (CEDEH) de FHIA en Comayagua, Comayagua en el mes de Marzo/2003. Los resultados de los conteos mostraron cantidades elevadas de fitonemátodos solamente en los Lotes (válvulas) 5 y 7 con 1,005 y 625 individuos de *Rotylenchulus reniformis* y *Meloidogyne* sp. por 250 cc de suelo, respectivamente.

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) cultivo(s) 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 la presente caracterización por lo tanto es, conocer el estatus nematológico del 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 identificaron las áreas del CEDEH donde se realizaría el muestreo. Se utilizó un barreno para la obtención de las muestras representativas de suelo hasta una profundidad de 30 cm. Se hizo el levantamiento de muestras en 20 de un total de 24 lotes (irrigados cada uno por una válvula separada). La densidad de muestreo fue de una muestra (compuesta por cinco submuestras) por hectárea, obteniéndose al final un total de 20 muestras (una por válvula de riego). Para la extracción de individuos móviles se utilizó en el laboratorio el método de tamizado-centrifugación azucarada (Jenkins, 1974; Gooris & D'Herde, 1972)

Resultados. Se identificaron siete géneros de nematodos fitoparásitos: *Pratylenchus coffeae*, *Helicotylenchus dihystera*, *Meloidogyne* sp., *Radopholus similis*, *Tylenchorhynchus* sp., *Rotylenchulus reniformis* y *Ditylenchus* sp. Las cantidades encontradas en general fueron bajas. Sin embargo, se detectaron altas cantidades de *R. reniformis* en suelo del Lote 5 y *Meloidogyne* sp. en suelo del Lote 7, ambos con historial de siembra de cultivos de chile, tomate y berenjena. Los tres cultivos mencionados son hospederos eficientes de estos nematodos, lo que ha incrementado las poblaciones de fitonemátodos en ellos. En el cuadro 1 se muestran los géneros y cantidades encontradas en las muestras de suelo del CEDEH. Las poblaciones actuales en los lotes (exceptuando los Lotes 5 y 7) se consideran sin potencial de daño a los cultivos que se establecen normalmente en el CEDEH.

Cuadro 1. Géneros y cantidades de fitonemátodos encontrados en muestras de suelo provenientes del CEDEH, Comayagua. Marzo, 2003.

<i>Lote</i> (<i>válvula</i>)	<i>P.c</i> ¹	<i>H.d.</i>	<i>Mel.</i>	<i>R.s.</i>	<i>Tyl.</i>	<i>R.r.</i>	<i>Dit.</i>
1	0	35	5	40	0	5	0
2	0	0	0	10	0	65	5
3	0	0	0	0	0	5	0
4	0	0	0	5	0	110	0
5	0	0	0	5	0	1005	0
6	0	0	0	0	0	20	0
7	0	230	625	0	0	125	0
8	0	15	0	0	0	10	0
9	10	20	30	0	0	0	0
10	0	10	5	5	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0
12	5	0	0	0	0	0	0
13	5	0	0	0	0	0	0
16	20	45	0	0	20	25	0
17	0	0	0	0	0	0	0
19	0	15	0	0	0	0	15
21	90	0	20	0	0	5	65
22	10	0	0	0	0	0	25
23	5	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	5	0	0	25

¹ *P.c.*=*Pratylenchus coffeae*, *H.m.*=*Helicotylenchus dihystra*, *Mel*=*Meloidogyne sp.*, *R.s.*=*Radopholus similis*, *Tyl*=*Tylenchorhynchus sp.*, *R.r.*=*Rotylenchulus reniformis*, *Dit*=*Ditylenchus sp.*

Conclusiones:

1. Se detectaron siete géneros de nema todos fitoparásitos en los lotes muestreados, siendo los Lotes 5 y 7 los únicos con cantidades consideradas elevadas y con potencial de daño a los cultivos hortícolas.
2. Las altas poblaciones de *R. reniformis* y *Meloidogyne sp.* en Lotes 5 y 7 son consecuencia del establecimiento de cultivos de la familia solanácea, los cuales son hospederos preferidos de ambos géneros.

Recomendaciones:

- 1- Realizar rotaciones de cultivo en los Lotes 5 y 7 con leguminosas de cobertura, cebolla, maíz dulce, barbecho u otros cultivos no hospederos de *Meloidogyne sp.* y/o *R. reniformis*, a fin de bajar los niveles poblacionales de estos géneros.
- 2- No establecer en los Lotes 5 y 7, por lo menos en dos ciclos consecutivos, solanáceas o cucurbitáceas.
- 3- Continuar los muestreos en la totalidad del centro experimental una vez por año y antes de cada ciclo de producción en los Lotes 5 y 7.

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.

Identificación y Manejo de Factores que Limitan la Producción de Melón en el Sur de Honduras

J. C. Melgar, J. Dueñas, y J. M. Rivera C. (*Protección Vegetal, FHIA*)
O. Oviedo (*Agrolibano, San Lorenzo, Valle*)

Resumen: El melón es uno de los cultivos de exportación de mayor importancia económica en Honduras, superado solo por el café y el banano. Al igual que otros cultivos, todos los años se presentan problemas de enfermedades, incluyendo el “colapso” de las plantas al tiempo de maduración de la fruta; desafortunadamente se desconoce que causa esta enfermedad en Honduras. Se establecieron dos ensayos con el objetivo de identificar la(s) causa(s) y al mismo tiempo implementar algunas medidas tendientes a reducir incidencia y severidad de la enfermedad. Un ensayo evaluó el efecto del tamaño de pilón en la formación y sanidad de la raíz y en el rendimiento; el otro ensayo evaluó el efecto de productos biológicos en la sanidad de las raíces, desarrollo y rendimiento de la planta. Los tratamientos en el ensayo de tamaños de pilón eran siembra directa y pilones producidos en bandejas de 128, 200 y 242 celdas, respectivamente. Los tratamientos en el ensayo de productos biológicos eran Testigo absoluto, BuRize (*Glomus intraradix*), Mycobac (*Trichoderma lignorum*) y BuRize + Mycobac. Los resultados obtenidos indican que las plantas producidas en pilones más grandes se desarrollan mejor en el campo, pero con muy poca diferencia en rendimiento total. El sistema radicular de plantas sembradas directamente tuvo un mejor desarrollo que el de plantas producidas en pilones. No fue posible evaluar el efecto del tamaño de pilón en la incidencia y severidad de enfermedades debido a que estas se presentaron tarde y con baja severidad. En el ensayo de productos biológicos no se observaron diferencias significativas que pudieran atribuirse a los tratamientos, con excepción de una tendencia de la combinación de BuRize + Mycobac a determinar más altos rendimientos.

Introducción: El melón es uno de los cultivos de exportación de mayor importancia económica en Honduras, superado solo por el café y el banano. Desafortunadamente, al igual que otros cultivos, casi todos los años se presentan problemas de plagas y enfermedades. Una de las enfermedades recurrentes en los últimos años ha sido el colapso de las plantas generalmente cuando se acerca el período de maduración del fruto. Esta enfermedad ha sido atribuida a hongos del suelo. Durante el período de ocurrencia de la enfermedad especialistas de diversas instituciones han observado el problema, y varios patógenos incluyendo *Fusarium*, *Pythium*, *Sclerotium* y *Rhizoctonia* han sido aislados. Aparte de los patógenos, también se especula que algunas prácticas de cultivo como el uso de trasplantes, los sistemas de riego, uso masivo de productos químicos fuertes (fumigantes) y el monocultivo por muchos años, pudieran exacerbar el problema. Adicional a lo anterior, observaciones de campo demuestran que plantas producidas en pilones y con riego por goteo tienen un sistema radicular mal formado, lo cual podría susceptibilizar las enfermedades. El resultado de lo anterior es que ha sido imposible determinar la causa exacta del “colapso” de las plantas. El objetivo de este estudio es identificar la(s) causa(s) y al mismo tiempo implementar algunas medidas tendientes a reducir incidencia y severidad de la enfermedad.

Materiales y Métodos: Se establecieron dos ensayos en la Finca Santa Rosa (Valle), propiedad de Agropecuaria Montelibano, productores y exportadores de melón. Uno de los ensayos estaba orientado a evaluar el efecto del tamaño de pilón en la formación de raíz y su grado de sanidad, y el otro a evaluar el efecto de productos biológicos en el desarrollo de la planta y su condición sanitaria.

Ensayo 1.

Diferentes tamaños de pilón. Los tratamientos experimentales consistieron en pilones para trasplante producidos en bandejas de 242, 200 y 128 celdas, respectivamente, utilizando como tratamiento Testigo la siembra directa de la semilla en el campo de producción. La bandeja de 242 celdas produjo trasplantes con los pilones más pequeños, la de 200 celdas de tamaño intermedio, y de mayor tamaño en la bandeja de 128 celdas. La siembra de las semillas en el invernadero y campo se escalonó así: bandejas de 128 celdas el 22/octubre, de 200 celdas el 26/octubre, de 242 celdas el 28/octubre, y siembra directa el 04/noviembre; los pilones de todos los tratamientos experimentales se trasplantaron al campo definitivo el 06/noviembre.

Se escalonó la siembra de las semillas para cada tratamiento previendo que las diferencias en desarrollo de las plántulas entre los tratamientos podría introducir una variación incontrolada en el arreglo experimental que no pudiera ser explicada por efecto de los tratamientos. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cinco repeticiones. La unidad experimental fue una hilera de 20 m de longitud (39-40 plantas), considerando como parcela útil los 10 m centrales.

De las plantas producidas en bandeja se tomaron datos de altura de planta, longitud de raíz, peso fresco y seco de raíz, peso fresco y seco de la parte aérea, peso fresco y seco total. Quince días después de establecido el ensayo en el campo se tomaron datos de longitud y número de guías por planta de todos los tratamientos. Iniciando a los 34 días después del establecimiento del ensayo se tomaron datos de incidencia de enfermedades. A la cosecha se tomaron datos de rendimiento total y por tamaño de fruta. Después de la cosecha se tomaron muestras del sistema radicular para observar su desarrollo y la incidencia de enfermedades. Los datos obtenidos fueron analizados usando el procedimiento ANAVA y la separación de medias se hizo con el procedimiento de Rangos Múltiples de Duncan del programa estadístico SAS.

Ensayo 2.

Evaluación de productos biológicos. El número de tratamientos, diseño experimental, repeticiones y tamaño de parcelas fue igual al ensayo de pilones. Para la producción de los trasplantes se utilizó la bandeja de 242 celdas. Los tratamientos experimentales fueron BuRize (el hongo micorrízico *Glomus intraradix*), Mycobac (el hongo antagonico *Trichoderma lignorum*) y BuRize + Mycobac en comparación a un Testigo sin tratamiento. Los tratamientos fueron aplicados a las plántulas en bandeja, dos días antes del trasplante y se repitió tratamiento a las plantas en el campo 15 días después del trasplante. Las dosis por planta fueron de 5 ml de BuRize y 0.04 gr de Mycobac. Se tomaron datos de longitud y número de guías, incidencia de enfermedades, y rendimiento total y por tamaño de fruta. Los datos obtenidos fueron analizados usando el procedimiento ANAVA y la separación de medias se hizo con el procedimiento de Rangos Múltiples de Duncan del programa estadístico SAS.

Resultados y Discusión:

Ensayo 1.

Diferentes tamaños de pilón. En todas las variables medidas al momento del trasplante se encontraron diferencias significativas entre tratamientos. Las plantas sembradas en la bandeja de 128 pilones (pilones más grandes) fueron las que tuvieron mayor altura, mayor longitud de raíz y mayor peso fresco. Las plantas producidas en bandeja de 200 pilones tuvieron un desarrollo intermedio y las producidas en bandejas de 242 pilones fueron las más pequeñas (Cuadro 1). Debido al exuberante crecimiento de las plantas producidas en pilones más grandes se pensó que estas tendrían problemas de sobrevivencia en el campo; sin embargo, estas no experimentaron ningún problema debido al trasplante y, por el contrario fueron las plantas con crecimiento más vigoroso durante todo el ciclo.

Cuadro 1. Promedios de altura de planta, longitud de raíz, peso fresco y seco de plántulas de melón al momento del trasplante.

Tratamiento	Variable medida			
	Altura de planta (cm)	Longitud de raíz (cm)	Peso fresco (g)	Peso seco (g)
Pilones de bandejas de 128 celdas	11.62 a	11.15 a	5.52 a	0.46 a
Pilones de bandejas de 200 celdas	7.26 b	9.44 b	2.40 b	0.30 b
Pilones de bandejas de 242 celdas	3.32 c	7.88 c	1.18 c	0.22 c
Significancia	**	**	**	**
C.V. (%)	5.92	3.82	10.00	11.18

La longitud y el número de guías a los 15 días después del trasplante fueron significativamente diferentes entre tratamientos. La siembra directa tenía guías más cortas (5.88 cm) y en menor número (1.68) que los otros tratamientos. Las plantas producidas en bandejas de 128 pilones fueron las que mostraron mayor crecimiento con guías de 40.76 cm de longitud y un promedio de 5.04 guías por planta. Las plantas producidas en bandejas de 200 y 242 pilones tuvieron un crecimiento intermedio con 33.68 y 27.04 cm de longitud y 4.28 y 3.64 guías por planta, respectivamente. Evidentemente, la totalidad de las diferencias en magnitud observadas en las variables registradas al momento del trasplante y parte de las diferencias en desarrollo registradas en el campo, son resultado del efecto combinado del tamaño de la celda *per se* y de la diferencia en edad generada al escalar la siembra de semilla, siendo imposible en este momento discriminar entre las contribuciones de cada uno de esos factores.

Aunque el ensayo se estableció en una parcela con historial de incidencia de “colapso” de plantas, desafortunadamente este año no hubo muchos problemas de esta enfermedad. A los 34 días después del trasplante se empezó a observar síntomas leves de necrosis en la base del tallo, a partir de esta necrosis posteriormente se observó gomosis, pero en la gran mayoría de los casos estos síntomas no llegaron a afectar el desarrollo de las plantas. Para el día 50 después del trasplante, más del 70% de las plantas mostraban síntomas leves de gomosis, pero en ningún

caso se observó efecto aparente en la producción, ni mucho menos muerte de plantas, no observándose diferencias entre tratamientos para estas variables. Sin excepción, el único daño observado se localizaba en la base del tallo, a partir de 2-4 cm del nivel del suelo. Se colectaron muestras de tejido sintomático de la base del tallo para análisis fitopatológico, a partir de los cuales se aislaron hongos de los géneros *Colletotrichum* sp. y *Macrophomina* sp. En las raíces no se observó ningún síntoma de pudrición ni decoloración de tejido. El análisis fitopatológico de tejido radicular asintomático reveló la presencia ocasional de estructuras propias del hongo *Phytophthora* sp. Estos resultados demuestran que al menos durante esta estación de cultivo no existieron problemas de enfermedades radiculares.

En lo que respecta a la morfología del sistema radicular a la cosecha, dos caracteres merecen particular discusión. Primeramente, las plantas provenientes de siembra directa mostraban una raíz pivotante, distintamente identificable, que penetraba verticalmente hasta unos 20 cm de profundidad del suelo. En contraste, en plantas derivadas de trasplantes usualmente no se distinguía una pivotante y, en los pocos casos en los cuales esta se podía identificar, estaba curvada en ángulo de 90 grados con respecto a un plano vertical imaginario, apuntando lateralmente (figura 1).

En segundo lugar, en las plantas de siembra directa ocurría una “cabellera” de raíces, distribuida balanceadamente a lo largo de la raíz pivotante, que exploraba el suelo hacia abajo y lateralmente. Por su parte, en las plantas de trasplante las raíces tendían a amontonarse a unos 2-10 centímetros de profundidad del suelo (coincidiendo con el punto de cambio de ángulo de caída de la pivotante o su equivalente); en todos los casos la masa radicular de los trasplantes inicialmente se desplazaba lateralmente en un plano horizontal y a medida que se alejaba tornaba hacia la verticalidad (figura 1). Todo lo anterior es muy importante porque se ha hipotetizado que el bulbo de humedad determinado en el suelo por la aplicación de regímenes inapropiados de riego por goteo podría ser una de las causas de la deformidad de las raíces de los trasplantes, al confinar su desarrollo a los primeros centímetros del suelo como resultado de anoxia a mayor profundidad y de efecto detrimental a las raíces de hongos que prosperan en la zona de mayor humedad. Las observaciones de este ensayo sugieren fuertemente que la hipótesis mencionada podría no ser válida, puesto que plantas de trasplante y de siembra directa estuvieron lado a lado, en el mismo suelo, bajo el mismo régimen de riego, y aún así las plantas de siembra directa mostraron una morfología normal de raíces.

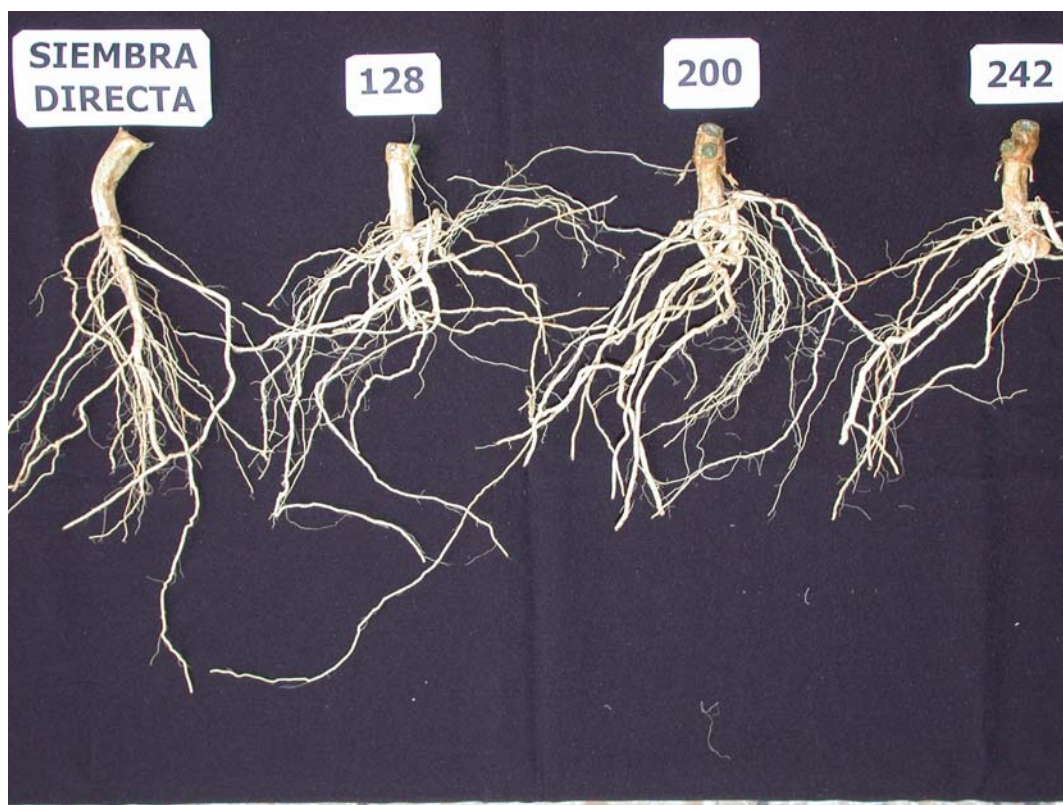


Figura 1. Morfología del sistema radicular de pilones de plantas de melón producidas en bandejas multiceldas y de plantas con siembra directa.

Al desglosar el rendimiento en número de cajas producidas de cada tamaño comercial de fruta, se determinó que plantas obtenidas de pilones producidos en bandejas de 128 y 200 celdas produjeron los frutos de mayor tamaño, los cuales constituyeron el 80% y 81%, respectivamente, de cajas de fruta Clase 9 (cajas de 40 libras conteniendo 9 frutos) producidas por dichos tratamientos. Con plantas de siembra directa y plantas obtenidas de pilones producidos en bandejas de 242 celdas, la proporción de cajas Clase 9 fue de 42% y 66%, respectivamente. Comercialmente se desea que alrededor del 40% del rendimiento sea de cajas Clase 9, para lo cual obviamente la siembra directa fue el método de siembra más apropiado. Con respecto a los otros tamaños de fruta, es comercialmente deseable que 45-55% de la producción sea de cajas Clase 12 y 15 (cajas de 40 libras conteniendo 12 y 15 frutos, respectivamente), y menos de 15% se esperaría perteneciera a la Clase 18 (cajas de 40 libras conteniendo 18 frutos). Considerando todo lo anterior, las plantas de siembra directa mostraron la mejor distribución de tamaños de fruta, seguida por plantas obtenidas en bandejas de 242 celdas.

Cuadro 2. Rendimiento obtenido de plantas de melón obtenidas de pilones de diferentes tamaños.

Tratamiento	Rendimiento en cajas/ha				
	Total	Clase 9 (% del total)	Clase 12 (% del total)	Clase 15 (% del total)	Clase 18 (% del total)
Siembra directa	2142.0	901.2 b (42)	722.2 a (34)	444.4 a (21)	74.1 (3)
Pilones de bandeja de 128 celdas	2234.6	1777.8 a (80)	314.8 b (14)	111.1 b (5)	30.9 (1)
Pilones de bandeja de 200 celdas	2082.8	1678.9 a (81)	259.3 b (12)	125.9 b (6)	18.5 (1)
Pilones de bandeja de 242 celdas	2364.2	1567.9 a (66)	611.1 a (26)	148.1 b (6)	37 (2)
Significancia	NS	*	*	*	NS
C. V. (%)	11.90	21.11	27.79	71.97	113.33

Ensayo 2.

Evaluación de productos biológicos. No ocurrieron diferencias entre tratamientos en lo que respecta a longitud y número de guías e incidencia y severidad de enfermedades. El ensayo estaba ubicado adyacente al ensayo de pilones, y en general, el comportamiento de las plantas fue similar. El rendimiento fue satisfactorio, con mejor balance de fruta Clase 9 y Clase 12 que en el Ensayo 1. Plantas que recibieron la combinación de BuRize + Mycobac produjeron una cantidad de cajas por hectárea significativamente mayor que las que recibieron solo Mycobac. No hubo diferencias entre los otros tratamientos (Cuadro 3).

Cuadro 3. Rendimiento en cajas por hectárea de plantas de melón en ensayo de control biológico de enfermedades.

Tratamiento	Rendimiento en cajas/ha				
	Total	Clase 9 (% del total)	Clase 12 (% del total)	Clase 15 (% del total)	Clase 18 (% del total)
Testigo	2259.3 ab	1617.3 (72)	555.6 (25)	74.1 (3)	12.3 (<1)
BuRize	2319.1 ab	1543.2 (66)	675.9 (29)	81.5 (4)	18.5 (1)
Mycobac	2216.0 b	1580.0 (71)	518.6 (24)	111.1 (5)	6.2 (<1)
BuRize + Mycobac	2403.1 a	1642.0 (68)	620.3 (26)	103.7 (4)	37.0 (2)
Significancia	*	NS	NS	NS	NS
C. V. (%)	4.88	23.26	47.17	101.06	250.91

Conclusiones:

Ensayo 1.

Diferentes tamaños de pilón.

- *Morfología de raíces.* En plantas derivadas de pilón no existe una raíz pivotante.
- *Incidencia/severidad de enfermedad.* No fue posible determinar efecto al no haber ocurrido niveles adecuados de enfermedad.
- *Riego y morfología de raíces.* No se observó efecto negativo del régimen de riego sobre la morfología del sistema radicular.
- *Rendimiento.* Plantas de siembra directa muestran mejor distribución del rendimiento en tamaños más comerciales de fruta.

Ensayo 2.

Evaluación de productos biológicos.

- *Incidencia/severidad de enfermedades de las raíces.* No se pudo determinar su efecto al no ocurrir aparición de este tipo de enfermedades.
- *Rendimiento.* La combinación de BuRize + Mycobac fue el único tratamiento que determinó un efecto aparente sobre el rendimiento.

LOTES DEMOSTRATIVOS

Producción de tomate y chile en túneles.

Gerardo Petit

Programa de Hortalizas

Resumen. Dos cultivos, tomate y chile dulce fueron evaluados en el CEDEH, valle de Comayagua durante la época lluviosa (julio-octubre), utilizando túnel con cubierta plástica como estructura de protección. Los cultivares de tomate Heatmaster y de chile dulce King Edward se trasplantaron en camas de 1.5 m a doble hilera y las plantas se separaron a 45 y 35 cm respectivamente y en tresbolillo. La cubierta plástica se bajó durante la noche o durante el día cuando hubo lluvia se mantuvo levantada el resto del tiempo. El manejo agronómico fue el mismo para ambos cultivos. Durante el ciclo se realizaron seis cortes lográndose un rendimiento de 77 t/ha en el tomate y 22 t/ha en el chile dulce. El porcentaje de descarte fue de 30% para tomate y de un 16% para chile, en el último caso debido principalmente a quemaduras de sol. La parcela control que se sembró sin la protección se perdió debido al ataque de mancha bacterial causada por *Xanthomonas vesicatoria*. El costo estimado de producción en túnel por caja de tomate fue de Lps. 37.8 y el costo por fruto de chile dulce fue de Lps. 1.74.

Introducción

La producción de tomates y chiles es bien difícil durante la época lluviosa debido a la alta incidencia de enfermedades.

La producción en ambientes protegidos es una alternativa que pudiera asegurar el suministro de estos vegetales en esa temporada. Cualquier esquema de producción actual de tomate debe considerar una estrategia de producción en la época lluviosa que sea confiable y asegure el suministro constante seguro de tomate de buena calidad en esa época. El objetivo final debe de ser el suministro del producto durante todo el año.

Materiales y métodos

Esta evaluación consistió en la siembra de tomate c.v. Heatmaster y chile dulce c.v. King Edward, ambos de Seminis Seed Co. en un túnel de 3 x 33 m (100 m²). La altura del túnel es de 1.9 m y el ancho de 3 m con arcos de tubo galvanizado de 1¼" con cubierta de plástico de 6 milésimas de pulgada de grosor y 16' de ancho. La cubierta se dejaba puesta durante la noche quedando los bordes a 60 cm del suelo y se mantenía completamente recogida durante el día. También se sembró un lote adicional de 10 x 3 = 30 m², como testigo al cual se le dio el mismo manejo. El análisis del suelo del lote utilizado aparece en el Anexo 1.

El tomate y el chile se sembraron en doble hilera con una separación entre plantas de 35 y 45 cm respectivamente. Las plántulas se trasplantaron el 26 de julio de 2002, cuando las plántulas de tomate y chile tenían 25 y 35 días de edad respectivamente.

Se utilizó el sistema de camas de 1.5 m con riego por goteo con cinta Streamline 80 de 3.8 litros/hora/metro, espaciados los emisores a 30 cm. La determinación de riego se realizó por medio de sensores de humedad manteniendo un nivel de humedad de 70% de capacidad de campo. Se aplicaron 260.8 mm de agua en todo el ciclo de los dos cultivos en nueve riegos suplementarios. La precipitación durante el ciclo del cultivo (78 días) fue de 405.4 mm (17.9") distribuida en 49 días de lluvia, siendo los meses más lluviosos agosto (117 mm) y septiembre

(217 mm). Las temperaturas máximas fueron de 32 °C y las mínimas de 17 °C. La humedad relativa ambiental osciló entre 30% durante el día y 95% durante la noche.

Tres días después del trasplante se hicieron aplicaciones de Razormin, 1 litro/ha más Agrymicin 100, y en la primera, segunda y tercera semana se aplicaron 25, 12.5 y 12.5 litros/ha de Biocat 15, respectivamente.

La fertilización consistió en la aplicación a través del sistema de riego de 116, 104, 144, 7, 13 y 12 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO y S, respectivamente. Las fuentes de fertilizante fueron fosfato monoamónico (MAP), nitrato de potasio, sulfato de magnesio (Sal Epson) y nitrato de calcio.

El control preventivo de enfermedades fungosas se realizó con aplicaciones semanales de mancozeb. Para el control de mosca blanca se aplicó Actara (thiametoxan) en el invernadero antes del trasplante (24/julio/2002) y dos días después del trasplante (27/julio/2002). Esto fue complementado con una aplicación de Evisect (tioxyclam) 22 días después del trasplante.

El ciclo entero desde trasplante hasta el final de la cosecha fue de 82 días para el tomate y el chile dulce, lo que es bien corto compararlo con la época de verano fresco que tiene un ciclo de 95-115 días. La primera cosecha se realizó el 23 de septiembre, 2002, cuando ambos el tomate y el chile tenían 59 días después del trasplante. El período de cosecha duró tres semanas realizándose dos cosechas semanales.

Resultados y discusión:

El lote de tomate y chile a campo abierto no logró llegar a cosecha debido a la excesiva incidencia de enfermedades foliares causadas por hongos y bacteria.

La parcela sembrada bajo túnel produjo buenos rendimientos especialmente el tomate, a pesar de que el descarte fue alto (28.3% en tomate y 15.5% en chile dulce). El rendimiento comercial del tomate fue de 77,088 kg/ha (6,424 cajas /ha) y el de chile dulce fue de 22,313 kg/ha. La causa principal de descarte, en tomate fue el daño por quemadura de sol y en segundo lugar el daño por *Spodoptera* spp.

Análisis económico de la producción en túneles

Los costos de producción de tomate de mesa (Anexo 1) y de chile dulce (Anexo 2) son similares (Lps. 115,172.53 y Lps. 104,996.21, respectivamente) más bien porque se les dio el mismo manejo. La diferencia fue debida más que todo al uso de diferentes materiales (plántulas, semilla, estacas, pita plástica, etc) y mano de obra.

El costo de uso de túnel por hectárea/año es de Lps. 128,212.00 (Anexo 3). El costo por uso de túnel por caja (costo de túnel/ha/producción de cajas/ha) es de Lps. 19.95 en el caso del tomate (Anexo 4). Si a este costo se agrega el costo de producción que es de Lps. 17.93 tenemos un costo total por caja de Lps. 37.88. En el caso del chile dulce, el costo normal de producción por kg es de Lps. 4.71 que sumado al costo por uso de túnel por kg de Lps. 5.75 nos da un costo total por kg de Lps. 10.45 y un costo por fruto grande (166 g) de Lps. 1.74.

Conclusiones y recomendaciones

Deben evaluarse diferentes opciones de túneles, por ejemplo tubo galvanizado de ¾" y 1" en vez de 1¼" con el objeto de reducir los costos.

Los resultados obtenidos en este trabajo indican que existen buenas posibilidades de producción en túneles bajo un esquema con contratos de compra que aseguren un suministro y precios estables.

Debe de ensayarse el sistema de hilera sencilla en vez de hilera doble en tomate, lo cual reduce los costos de plántulas, semilla y agroquímicos. Asimismo, debe de investigarse la forma de reducir los daños ocasionados por quema de sol en el chile dulce.

Los resultados obtenidos en esta evaluación no son óptimos ya que a ambos cultivos se les dio el mismo manejo.

Cuadro 1. Rendimiento comercial y descarte de tomate c.v. Heatmaster y chile c.v. King Edward producida en túneles. CEDEH, Comayagua, Comayagua. 2003.

Fecha de Cosecha (2003)	Rendimiento de Tomate (kg/ha)		Rendimiento de Chile kg/ha	
	Comercial	Descarte	Comercial	Descarte
23 septiembre	5,142	2,571	7,254	275.5
27 septiembre	8,540	3,398	3,030	91.8
02 octubre	12,672	5,142	5,510	137.7
07 octubre	20,110	6,795	3,581	688.7
11 octubre	21,579	3,857	---	2,295.7*
16 octubre	9,045	8,632	2,938	596.9
Total	77,088	30,395	22,313	4,089

* Cosecha para limpieza de fruto dañados.

Anexo 1.

COSTO DE PRODUCCIÓN DE TOMATE EN TÚNELES (Lempiras)

1. Preparación de Suelos	2,750.00
2. Insumos	42,661.00
Semillas 33,000 x 0.32	10,560.00
Fertilizantes granulados	2,301.00
Fertilizantes solubles	7,145.00
Bioestimulantes	
Ácidos húmicos 50 litros	5,075.00
Herbicidas	
Foliares y enraizadores	595.40
Fungicidas	1,500.00
Insecticidas	6,346.60
Plántulas 33,000 0.25	8,250.00
Combustible	888.00
3. Materiales	19,040.00
Acolchado plástico	8,400.00
Manguera de riego (3 ciclos) 6670 x 2 = 13340 m	6,160.00
Estacas 3030 x 2 = 6060 (2 ciclos)	3,030.00
Pita plástica 20 rollos (2 ciclos)	1,450.00
4. Alquiler de tierra	3,000.00
5. Energía eléctrica 52 x 32.05	1,666.60
6. Depreciación de equipo	4,265.00
7. Mano de obra - mantenimiento	12,200.00
Mano de obra - cosecha	16,340.00
Total Costos Directos	101,922.60
Costos de financiamiento 4 meses al 24% de interés anual.	8,153.81
Costo de supervisión (5%)	5,096.13
Sub-total costos indirectos	13,249.94
COSTO TOTAL/ha	115,172.53

Anexo 2.

COSTOS DE PRODUCCIÓN DE CHILE EN TÚNELES (Lempiras)

1. Preparación de Suelos	2,750.00
2. Insumos	47,741.40
Semillas 45000 x 0.555	24,975.00
Fertilizantes granulados	2,301.00
Fertilizantes solubles	7,145.00
Biocat 15 50 litros x 101.50	5,075.00
Foliares y enraizadores	595.40
Fungicidas	1,500.00
Insecticidas	5,262.00
Combustible	888.00
3. Materiales	22,730.00
Acolchado plástico	8,400.00
Manguera de riego 6670x2 = 1334 m (3 ciclos)	3,080.00
Plántulas 45,000 x 0.25	11,250.00
4. Mano de Obra	18,004.00
5. Energía eléctrica	1,666.60
Total Costos Directos	92,892.00
Costos de financiamiento 4 meses al 24% de interés anual.	7,431.36
Costo de supervisión (5%)	4,644.60
COSTO TOTAL/ha	104,967.96

Anexo 3.

COSTOS DE USO DE TÚNELES PARA 1 HECTÁREA (Lempiras)

Costo de Materiales

Costo de los arcos			263,310.00
1700 lances de 1" a	150 c/u	255,000.00	
36 lances de 1 1/4" a	200 c/u	7,200.00	
555 uniones de 1"	2 c/u	1,110.00	
Costo del plástico (3 ciclos de cultivo)			
16,400 m ² x	12 c/u	196,800.00	
Costo de pita plástica 15,000 m			
15 rollos	80 c/u	1,200.00	
Sub-Total			198,000.00

Mano de Obra

Doblado de arcos			
107 jornales	70 por día	7,490.00	
Soldadura de arcos (1144)		55,000.00	
Sub-Total			62,490.00

COSTO TOTAL

523,800.00

Costo de depreciación/año

Estructura metálica			
325,800	30	10,860.00	
Plástico			
196800	3	65,600.00	
Pita plástica			
1200	2	600.00	
Sub-Total			77,060.00

Costo de manejo de túnel/año = mano de obra

Instalación			
67 Jornales	70	4,690.00	
Guardar túnel			
67 Jornales	70	4,690.00	
Manejo diario del plástico (10 veces)			
24.76 Jornales	70	1,733.00	
Sub-Total			11,113.00

Costo de depreciación/año

77,060.00

Costo de manejo de túnel/año

11,113.00

Costo de financiamiento

64,046.00

Inversión = Lps. 523,600 al 0.24 Interanual = 62,832

Costo de manejo de túneles 11.113 x 0.24 interanual
por 6 meses = 1334

64,166.00

Costo Total de 1 ha de túnel/año

128,212.00

Anexo 4.

COSTO DE PRODUCCIÓN DE UNA CAJA DE TOMATE PRODUCIDA EN TÚNELES (Lempiras)

T O M A T E

Producción

6,424.00 cajas (12 kg)/ha

Costo por uso de túnel por caja =	Costo de túnel/ha Producción(cajas/ha)	128,212.00 6,424.00	19.96 por caja
-----------------------------------	---	------------------------	----------------

Costo de producción sin túnel/caja =			
	<u>Costo de producción sin túnel</u>	115,172.53	17.93
	Rendimientos en cajas	6,424	

Costo total de producción por caja =		37.89
--------------------------------------	--	-------

Anexo 5.

COSTO DE PRODUCCIÓN POR kg DE CHILE DULCE PRODUCIDA EN TÚNEL (Lempiras)

CHILE DULCE

Producción = 22,313 t/ha

6 chile/kg = 136,380 frutos

Costo por uso de túnel =			
	<u>Costo de túnel/ha</u>	128,212.00	5.75
	Producción(kg/ha)	22,313.00	

Costo normal por caja =			
	<u>Costo normal de producción/ha</u>	104,996.21	4.71
	Producción kg/ha	22,313.00	

Costo total de producción/kg = Lps. 10.45

Costo por fruto de 166 g = Lps. 1.74

Evaluación de siete cultivares de tomate indeterminado en invernadero.

Gerardo Petit

Programa de Hortalizas

Resumen. Siete cultivares de tomate de crecimiento indeterminado fueron evaluados en invernadero o casa de malla en las condiciones del valle de Comayagua, Comayagua, durante el período: agosto 2002-abril, 2003. La siembra se realizó mediante trasplante cuando las plántulas tenían 25 días de edad, en un suelo de textura arcillosa el cual se desinfectó con Dazomet y se mejoró aplicando abono orgánico bocashi. El diseño espacial fue a doble hilera en tresbolillo con un distanciamiento de 0.45 x 0.40 m entre plantas e hileras en camas de siembra que se levantaron a 0.20 m. El manejo agronómico consistió en podas de hojas, deshije, dejando un solo tallo el cual se entutoró al sistema “Holandés”. Los cultivares evaluados fueron cinco de la Compañía Hazera: 3105, 3108, 1418, 1419 y Dominique, uno de Rijk Zwaan: Alboran y una variedad de Harris Seed Co: Juliet. La fertigación consistió en la aplicación de 425-303-430-46-10 y 4 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO y S, respectivamente, complementada con aplicaciones foliares de Mg, Ca, Bo, Zn y micronutrientes en general. El primer corte se realizó a los 60 días después del trasplante (27 de octubre, 2002), realizándose un total de 51 cortes (hasta el 17 de abril de 2003). El más alto rendimiento se logró con el cultivar 3105, con 331 t/ha, seguido de Alboran con 225 t/ha, y, el más bajo rendimiento fue de 102 t/ha del cultivar Juliet.

Introducción. La producción de tomate en invernadero es una actividad muy común en los países desarrollados y de latitudes más altas, debido a la incapacidad de producir tomates en campo abierto en ciertas épocas por las limitaciones climáticas. Los costos de producción en estos países son bastante altos y aún así existe un mercado específico para esta fruta.

Los factores climáticos en los trópicos también impiden la producción de tomate de alta calidad y los costos son a menudo altos debido a los bajos rendimientos obtenidos en la época lluviosa como resultado de la alta incidencia de enfermedades fungosas y bacteriales.

La producción de tomate en invernadero es factible para un nicho de mercado de calidad que esta dispuesto a pagar precios más altos.

Objetivos:

Los objetivos de este estudio son:

1. Evaluar una tecnología de producción básica basada en experiencias de otros países
2. Evaluar la adaptabilidad de diferentes cultivares a las condiciones del invernadero en estudio en el Valle de Comayagua
3. Documentar costos directos de producción

Materiales y métodos

Siete variedades indeterminadas de tomate fueron cultivadas en invernaderos durante el período del 27 de agosto, 2002 al 16 de abril, 2003. El invernadero o casa de malla tiene un área de 300 m², altura máxima (a la ventana cenital) de 6.16 m; altura de paredes laterales de 5.4 m, cubiertas con tela antiviral mesh 50.

Como sustrato se utilizó el suelo del lugar (ver análisis en el Anexo 1) al cual se le aplicó 54,000 kg de bocashi/ha (ver análisis Anexo 2). El suelo fue roturado con rotatiller a una profundidad de 20 cm, mojado a capacidad de campo y tratado con Basamid (Dazomet) 50 g/m², dos días después. Diez días después el suelo fue aireado dos veces y se formaron las camas de 1.5 m de ancho y 20 cm de altura, incorporando el fertilizante basal granulado.

Las plántulas fueron producidas en el invernadero de la FHIA trasplantándose el 27 de agosto, 2002 cuando estas tenían 25 días de edad. Se utilizó el sistema de siembra en tresbolillo espaciando las plantas a 45 cm en doble hilera con separación de 40 cm, en camas de 1.5 m de ancho, lográndose una población de 26,600 plantas/ha.

Se utilizó el sistema de producción holandés que consiste en la poda de la planta a un solo tallo removiendo todos los chupones de la planta y las hojas que se encuentran por debajo del racimo de frutos más desarrollados.

El tutorado consiste en dejar que la planta alcance 1.80-2.00 m, lo cual permite hacer las labores culturales normales. Cuando las plantas exceden esta altura son bajadas y sus tallos colocados en la cama sobre el espacio que hay hasta la siguiente, y así sucesivamente se realizan la misma operación con las demás plantas cada semana. El resultado de esto es que cada semana todas las plantas aumentan la longitud de su tallo rastrero en 45 cm.

La planta es enrollada gradualmente en una pita atada con gasa amplia alrededor de la base del tallo. Debe calcularse la longitud de la pita en base a la longitud total del tallo de la planta a la altura del cable (3.50 m) pues debe de correrse 45 cm semanalmente cada vez que se corren las plantas. La pita se fija en el cable mediante un clip o gancho de alambre galvanizado número 10.

El riego por goteo consistió de manguera con emisores colocados cada 30 cm con flujos de 1.1 litros/hora. El criterio para riego se basó en sensores de humedad colocados a 10 y 20 cm, manteniéndose la humedad a un mínimo de 70% de capacidad de campo. Se aplicó una lámina total durante el período de 1289 mm (12,890 m³/ha) en riegos espaciados cada dos días. La fertigación consistió en la aplicación durante todo el ciclo de 425-303-430-46-10 y 4 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO y S, respectivamente. Se emplearon fórmulas preestablecidas de fertilizantes solubles (Anexo 3).

Durante las primeras 6 semanas se utilizó la fórmula 11-40-11, 20-20-20 durante las siguientes ocho semanas y 10-10-40 durante el resto de la temporada. Además se utilizó el nitrato de calcio, sal epton y urea.

La fertilización fue completada con aplicaciones de Biocat 15 (ácidos húmicos), Razormin (enraizador y bioestimulante), Mega Mg (5.5% N, 2% K y 5% Mg), Kelkat (6% Mg), Calcio Boro, Mega Zinc y Sinerba (micronutrientes y macronutrientes).

Para la prevención de enfermedades se utilizó una rotación con aplicaciones semanales de clorotalonilo (Bravo 500), oxiclورو de cobre (Cupravit), mancozeb (Dithane 80 WP) y metalaxyl (Ridomil). Se utilizaron volúmenes de mezcla de 800 litros/ha (Anexo 4).

Para el control de chupadores se utilizó imidacloprid (Confidor) y thiametoxam (Actara) aplicados antes del trasplante, y a los 8 y 21 días después del trasplante. Para el control de mosca blanca se utilizó thiocyclam (Evisect 50 WP) y para el control de larvas de Lepidoptera lufenuron (Match 15 EC) y *Bacillus thuringiensis* (Dipel 3.5 SL).

La cosecha se inició a los 60 días después del trasplante (27 de octubre, 2002), cosechándose de allí en adelante dos veces por semana (lunes y jueves) hasta que se realizó la última (53) cosecha el 17 de abril de 2003.

Resultados y discusión

Los rendimientos comerciales oscilaron dependiendo del cultivar entre 93.319 y 331.844 kg/ha (cuadro 1). El cultivar Juliet es un cultivar de fruta muy pequeña y en forma alargada y por esta razón produjo entre 93,319 y 111,045 kg/ha. El cultivar 3105 produjo los más altos rendimientos (331,844 kg/ha). Sin embargo, los frutos son acostillados (cuadrados) y de inferior calidad interna. Los cultivares Alboran y 1418 produjeron rendimientos altos (255,725 y 226,635 kg/ha) de fruto tipo beef de muy buena calidad. Lo mismo se puede decir de la calidad de Dominique y 1419 pero produjeron rendimientos más bajos (205,371 y 186,725 kg/ha respectivamente).

Los mejores pesos promedio fueron producidos por los cultivares 1418 y 1419 (174.06 y 153.99 g, respectivamente), seguidos de Alboran, 3105 y Dominique (130.77, 126.21 y 125.69 g por fruto), respectivamente (cuadro 2).

Todos los cultivares con la excepción de Juliet y 3105 comenzaron con rendimientos bajos el primer mes concentrando la producción en los siguientes cinco meses (gráfico 1). Al final todos los cultivares con la excepción de 3105 y Dominique decayeron drásticamente en sus rendimientos.

Los pesos promedios de la fruta se mantuvieron bastante constantes del segundo al sexto mes de cosecha pero decayeron drásticamente durante el último mes de cosecha (mes de abril) coincidiendo con el cambio a condiciones de más altas temperaturas (Gráfico 2). A pesar de los más bajos rendimientos producidos en el primer mes los pesos promedios fueron los más altos posiblemente debido a una menor competencia.

El nivel nutricional fue monitoreado en dos fechas, el 18 de octubre (9 días antes de la primera cosecha) y el 5 de febrero (100 días después de la primera cosecha) utilizándose muestras de peciolo (cuadro 3 y 4).

En el primer análisis se tomó como referencia los cultivares 3105, 3108 y Dominique y en el segundo todos los cultivares. Los resultados del primer análisis indican que los niveles de nutrientes estuvieron normales a bajos (en el cultivar 3105 y 3108 que fueron más exigentes).

El segundo análisis indicó que habían bajos niveles de magnesio (cuadro 4) por lo cual se incrementó la dosis de fertilización de sulfato de magnesio vía riego por goteo. Los cultivares 1418 y 1419 mostraron en forma especial esta deficiencia y por esta razón se sometieron a un programa intensivo de aplicaciones foliares con MegaMagnesio hasta que se corrigió la deficiencia.

El crecimiento vegetativo de los cultivares fue excelente y en el caso de Dominique fue exagerado por lo cual fue necesario reducir en este cultivar las cantidades de agua y nitrógeno (cuadro 5).

La condición de plagas fue muy favorable durante todo el período. No se observaron enfermedades en las plantas con la excepción de posibles deficiencias de magnesio y zinc las cual en un inicio fueron confundidas con síntomas de virosis. Una práctica adicional al control químico fue el uso de ventiladores en horas de la mañana para bajar la humedad relativa de 95-100% a aproximadamente 75-80%.

Hubieron brotes de mosca blanca en forma localizada dentro del invernadero y de gusanos (*Spodoptera* spp) distribuidos al azar. Ambas plagas fueron neutralizadas con aplicaciones de plaguicidas y el control manual en el caso de gusanos.

Los costos directos de producción ascendieron a Lps. 589,368.14 (cuadro 6). Esto no incluye los costos por uso de invernadero ni los costos de supervisión. El costo más alto es el de mano de obra y debe de tomarse con precaución dado el bajo nivel de eficiencia que se esperaría en un

invernadero pequeño y a la falta de precisión en la toma de datos. Sin embargo, esta información nos indica la importancia de la eficiencia en el uso de mano de obra (Anexo 5). Asumiendo rendimientos de 200 y 250 t/ha el costo directo de producción por kg es de Lps. 2.95 y Lps. 2.36.

Conclusiones y recomendaciones

Los cultivares Alboran, 1418 y 1419 constituyen alternativas por sus rendimientos y calidad de fruto. El cultivar Dominique a pesar de ser un buen cultivar tiene que ser investigado un poco más porque es más sensible a los cambios de ambiente.

Las dosis de fertilización de magnesio y posiblemente de calcio y azufre deben de ser incrementadas en el futuro.

Cuadro 1. Rendimiento comercial de siete cultivares de tomate en invernadero, CEDEH, Comayagua, Comayagua. 2002-2003.

Cultivar	Rendimiento Comercial kg/ha								Número de Cortes
	Oct-02	Nov-02	Dic-02	Ene-03	Feb-03	Mar-03	Abr-03	Total	
Juliet I	17,273	20,432	14,773	15,386	12,273	13,182	-	93,319	48
Juliet II	19,909	22,614	15,864	18,545	12,409	18,250	3,454	111,045	53
3105	28,254	66,182	60,682	47,181	40,954	66,591	22,000	331,844	51
3108	10,182	34,000	28,454	29,272	35,682	37,500	11,227	186,317	51
1418	11,091	38,500	48,045	32,727	42,545	44,182	9,545	226,635	51
1419	15,681	48,636	32,500	20,818	34,227	32,363	2,500	186,725	51
Dominique	7,327	31,318	37,977	32,614	34,613	47,818	13,704	205,371	51
Alboran	9,818	52,113	51,886	39,295	49,318	46,591	6,704	255,725	50

Compañías: Harris Seed: Juliet; Hazera Seed: 3105, 3108, 1418, 1419 y Dominique;
Rijk Zwaan: Alboran.

Cuadro 2. Peso promedio de fruto de siete cultivares de tomate producidos en invernadero. CEDEH, Comayagua, Comayagua. 2002-2003.

Cultivar	Oct-02	Nov-02	Dic-02	Ene-03	Feb-03	Mar-03	Abr-03	
Juliet I	32.60	32.07	30.57	30.89	28.8	31.75	0	31.11
Juliet II	33.28	33.02	29.60	30.76	31.25	33.25	25.63	30.97
3105	134.52	130.25	127.45	119.48	117.93	135.34	118.53	126.21
3108	112.11	110.22	120.54	113.26	117.97	109.9	106.32	112.90
1418	210.01	172.76	159.05	163.27	165.99	187.21	160.16	174.06
1419	164.69	172.43	138.85	145.75	150.88	166.48	138.88	153.99
Dominique	112.91	117.36	119.02	131.16	131.18	138.2	130.02	125.69
Alboran	138.25	123.93	119.63	133.45	141.93	148.28	109.91	130.77

Compañías: Harris Seed: Juliet; Hazera Seed: 3105, 3108, 1418, 1419 y Dominique;
Rijk Zwaan: Alboran.

Cuadro 3. Análisis foliar de cultivares de tomate producidos en invernadero nueve días antes de la primera cosecha. CEDEH, Comayagua, Comayagua. 2002-2003.

	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
Cultivar	% de Materia Seca					Partes por Millón			
3105	2.45	0.428	6.08	1.42	0.36	100	82	12	51
	B-N	N+	N+	N	N	N	N	N	N
Dominique	3.00	0.429	5.96	0.90	0.33	102	124	11	59
	N	N+	N+	N	N	N	N	N	N
Referencias:									
		Valores (5) de Rango Normal:							
		N = 2.50 – 6.01; P = 0.20 – 0.76; K = 1.05-5.01;							
		Ca = 0.80 – 3.01; Mg = 0.25 – 0.61; S = 0.25 – 1.21							
		Valores (ppm) de Rango Normal:							
		Fe = 30 – 201; Mn = 30 – 251; Cu = 3 – 21;							
		Zn = 18 – 51; B = 20 - 61							

Cuadro 4. Análisis foliar de siete cultivares de tomate producidos en invernadero 100 días después de la primera cosecha. CEDEH, Comayagua 2002-2003.

	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
Cultivar	% de Materia Seca					Partes por Millón			
1418	3.99	0.258	4.22	2.34	0.27	159	293	12	64
	B	N	N+	N+	B	N+	A	N	A
1419	4.11	0.278	4.42	2.63	0.26	140	316	13	70
	N	N	N+	N+	B	N+	A	N+	A
3105	4.28	0.247	4.30	3.00	0.28	130	234	13	51
	N	B	N+	N+	B	N+	N+	N+	A
3108	4.02	0.282	4.87	2.30	0.22	125	215	11	44
	N	N	N+	N+	MB	N+	N+	N	N+
Juliet	4.25	0.289	4.37	2.76	0.30	160	160	14	49
	N	N	N+	N+	B	N+	N+	N+	N+
Alboran	4.07	0.176	4.51	2.57	0.28	213	362	14	65
	N	MB	N+	N+	B	A	A	N+	A
Dominique	4.35	0.294	4.56	2.13	0.28	261	237	14	46
	N	N	N+	N+	B	A	N+	N+	N+
Referencias:									
		Valores (5) de Rango Normal:							
		N = 2.50 – 6.01; P = 0.20 – 0.76; K = 1.05-5.01;							
		Ca = 0.80 – 3.01; Mg = 0.25 – 0.61; S = 0.25 – 1.21							
		Valores (ppm) de Rango Normal:							
		Fe = 30 – 201; Mn = 30 – 251; Cu = 3 – 21;							
		Zn = 18 – 51; B = 20 - 61							

Cuadro 5. Características morfológicas de siete cultivares de tomate producidos en invernadero. CEDEH, Comayagua, Comayagua. 2002-2003.

Cultivar	Longitud Final de Tallo (m)	Distancia Entre Racimos (cm)
Juliet	9.3	19.0
3105	8.9	26.4
3108	9.1	27.0
1418	6.6	18.6
1419	6.8	22.0
Dominique	8.1	24.0
Alboran	6.8	19.4

Cuadro 6. Resumen costos directos de producción de tomate producidos en invernadero. CEDEH, Comayagua, Comayagua. 2002-2003.

Concepto	Cantidad	Costo por Unidad	Valor (Lps.)
Semilla	31,000	1.45 ¹	44,950.00
Plántulas	26,600	0.25	6,650.00
Análisis de laboratorio		270	810.00
Materiales			1,000.00
Fertilizantes y desinfectantes			75,047.80
Plaguicidas			56,634.34
Mano de obra			404,276.00
TOTAL			Lps. 589,368.14

¹ Basado en el costo de la semilla del cultivar Alboran.

Gráfico 1. Rendimiento comercial por mes de siete cultivares de tomate en kg/ha. CEDEH, Comayagua, Comayagua. 2002-2003.

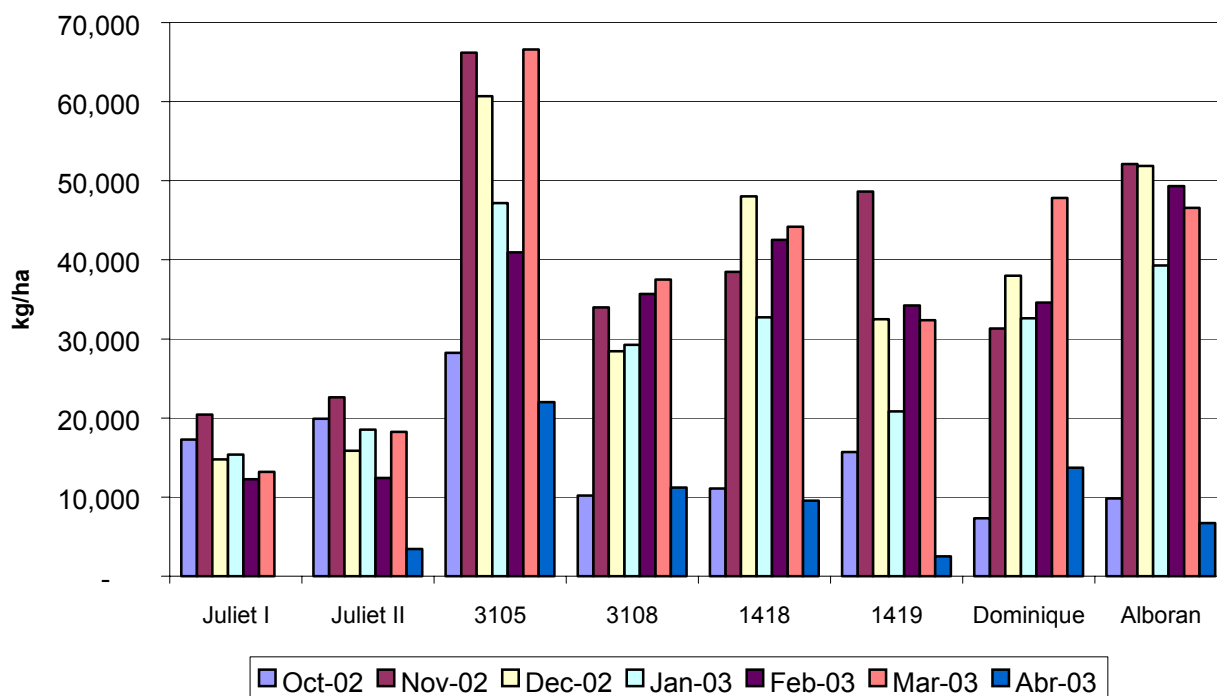
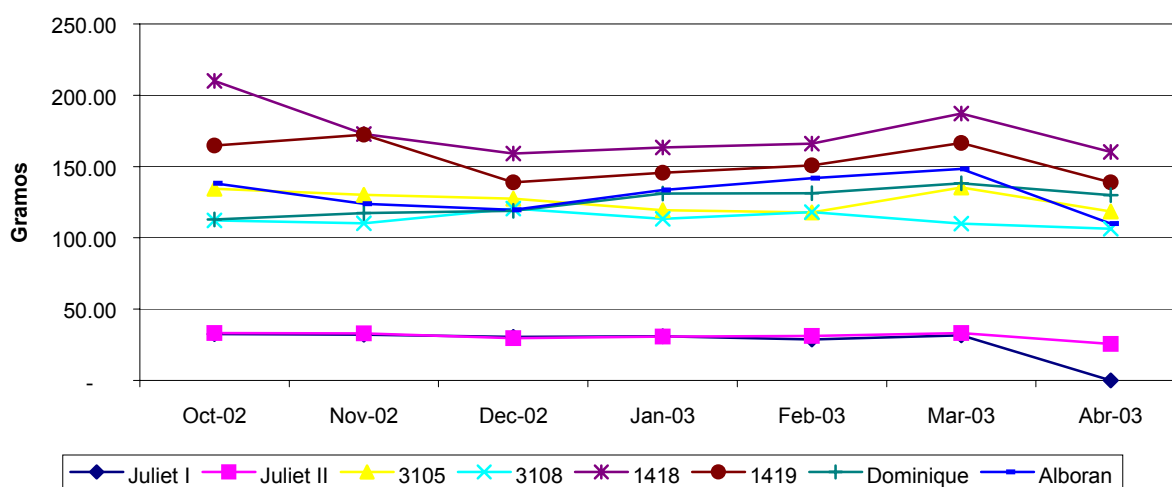


Gráfico 2. Peso promedio de fruto (g) de siete cultivares de tomate producidos en invernadero. CDEH, Comayagua, Comayagua. 2002-2003.



Anexo 1. Análisis químico de suelo del invernadero para la producción de tomate¹. CEDEH, Comayagua, Comayagua . 2002-2003.

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	

¹ La muestra de este análisis fue tomada a mediados de la temporada (Febrero, 2003) debido a que la muestra tomada antes de la siembra fue extraviada.

Anexo 2. Análisis químico del bocashi y aporte de nutrientes en el tomate producido en invernadero (dosis 54,000 kg/ha). CEDEH, Comayagua, Comayagua. 2002-2003.

Elemento	Contenido (%)	Aporte por ha (kg)
N	1.11	599.4
P	0.955	515.7
K	1.51	815.4
Ca	2.67	1441.8
Mg	0.70	378
S	0.63	340
	ppm	
Fe	12674	684
Mn	634	34
Cu	52	2.8
Zn	209	11.3
B	13.38	0.7

Anexo 3. Fertilizantes y fumigantes utilizados en la producción de tomate en invernadero, CEDEH, Comayagua, 2002-2003.

Producto	Cantidad/ha	Costo/Unidad	Valor (Lps.)
Basamid (Dazomet)	466 kg	15.00	6,990.00
Biocat 15	75 litros	62.00	4,650.00
Razormin	33 litros	95.40	3,148.00
10-10-40	198 kg	23.90	4,732.00
11-40-11	30 kg	32.35	970.00
20-20-20	102 kg	21.96	2,240.00
Nitrato de calcio	240 kg	4.62	1,108.00
Sulfato de magnesio	34 kg	6.17	210.00
Mega Mg	10 litros	72.00	720.00
Kelkat (6% mg)	30 litros	13.20	396.00
Calcio-Boro	4 litros	80.00	320.00
MegaZinc	7 litros	48.40	338.80
Sinerba	12 kg	150.00	1,800.00
Kcl (basal)	545 kg	3.33	1,815.00
18-46-0	545 kg	4.11	2,240.00
Urea	545 kg	3.22	1,755.00
Bocashi	54.0 t	770.64	41,615.00
TOTAL/ha			Lps. 75,047.80

Anexo 4. Costo de plaguicidas utilizados en la producción de tomate en invernaderos. CEDEH, Comayagua, Comayagua. 2002-2003.

Producto	Cantidad/ha	Costo/Unidad	Valor (Lps.)
Confidor	2.27 kg	9,000.00	20,430.00
Match 15 EC	1.02 litros	1,500.00	1,530.00
Dipel 3.5 SL	1.93 kg	238.00	459.34
Evisect 50 WP	4.93 kg	900.00	4,437.00
Actara 25 WG	0.87 kg	4,000.00	3,480.00
Bravo 50 SC	20 litros	277.00	5,540.00
Dithane 80 WP	8 kg	90.00	720.00
Ridomil	23.7 kg	390.00	9,243.00
Cupravit	12.7 kg	85.00	10,795.00
TOTAL			Lps. 56,634.34

Anexo 5. Costo de mano de obra/ha en la producción de tomate en invernadero. CEDEH, Comayagua, Comayagua. 2002-2003.

Actividad	Número Horas Hombre/ha	Valor (Lps.)
Cosecha (53)	2,466.6	24,666.00
Deschuponado (51)	14,400	144,000.00
Deshoje	7,466	74,666.00
Tutorado	11,366	113,666.00
Limpia	1,733	17,333.00
Control manual gusanos	133	1,333.00
Manejo de sombra	211	2,116.00
Eliminación del cultivo	120	12,000.00
Preparación de suelo	666	6,666.00
Aplicación plaguicidas	833	8,330.00
TOTAL		Lps. 404,276.00

Evaluación poscosecha preliminar de doce variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) de mesa cultivado en invernadero

Héctor Aguilar y Héctor Banegas
Departamento de Poscosecha

Resumen. Los datos morfológicos y fisiológicos preliminares fueron tomados en 12 cultivares de tomate experimentales y comerciales producidos en invernadero en Comayagua, Honduras, en cosecha a USDA grado de madurez 5 y después de 8 días de almacenamiento en frío a 20 °C. Los pesos promedios fueron desde 109.5 g para BHN-305 hasta 282.7 g para BHN-304 con los cuatro pesos más altos encontrados en BHN-304, Seminis ‘Narita’, Hazera-1418 y BHN-302 con 228.0, 222.2, 190.8 y 172.5 g, respectivamente. Las proporciones del diámetro a la altura fueron bastante uniformes desde 1.02 hasta 1.16. Para el número promedio de cavidades (a mayor número de cavidades, menor capacidad para resistir manejo violento), BHN-304, Hazera-1418 y 1419, y Seminis ‘Narita’ tuvieron más con 5.7, 5.5, 5.5 y 4.9, respectivamente. Los frutos más suaves medidos con penetrómetro fueron BHN-305, y Hazera-1418 y 1419 con 1.5, 1.8 y 1.9 Kgf, respectivamente, comparado con el más firme BHN-303 con 2.7 Kgf. Los valores Brix a cosecha fueron de 2.7 hasta 3.8 siendo BHN-303 y 304 los más altos con 3.8; el promedio total del valor Brix fue de 3.33. El Brix cambió levemente después de ocho días a un promedio total de 3.6 sin variedades que mostraran valores fuera de la norma. Dentro de las variedades muestreadas aparenta no haber diferencia significativa y todas podrían ser aceptables en el mercado local fresco, con la posible advertencia que las variedades de fruta menos firme pudieran no soportar las condiciones rutinarias de manejo de poscosecha en Honduras.

Justificación. Uno de los objetivos de evaluar nuevas variedades es conocer el comportamiento agronómico, así como las características morfológicas, fisiológicas como el comportamiento durante almacén y vida de anaquel, en respuesta al manejo pre y poscosecha.

Objetivos. Evaluar comportamiento poscosecha en vida de almacén y anaquel de doce variedades de tomate producidos en invernadero y caracterizar las cualidades poscosecha de cada variedad

Metodología. La fruta fue obtenida de ensayos de variedades en el Centro Experimental Demostrativo de Horticultura (CEDEH), Comayagua, Comayagua. El mismo día de cosecha se realizaron los análisis con 10 frutas por variedad tomadas al azar. El restante de frutas (8 a 10 por variedad) fue colocada en un cuarto frío a 20 °C para estudiar el comportamiento de vida de anaquel por 8 días. Luego se tomaron datos de peso, diámetro, altura, número de cavidades, firmeza, grosor de pulpa, Brix, pH, acidez titulable y materia seca.

Resultados. Las variedades que presentaron mayor peso fueron BHN 304, Seminis ‘Narita’, Hazera-1418 y BHN-302 con pesos de 228.0, 222.2, 190.8 y 172.5 gramos, respectivamente. (Reportes posteriores mostraron que ‘Narita’ es susceptible a rajado del fruto).

Cuadro 1. Características a la cosecha de doce variedades de tomate de mesa cultivadas en invernadero.

Cultivar	Peso (g)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Número Cavidades	Firmeza (Kgf)	Grosor (cm)	Grados Brix	pH	Acidez Titrible	% Mat.Seca
BHN 305	109.5	5.8	5.2	3.0	2.7	0.6	3.3	6.5	4.9	42.0
BHN 308	143.6	6.6	6.3	4.4	2.0	0.6	3.4	6.3	4.5	42.0
BHN 303	128.6	6.5	5.9	3.8	1.9	0.6	3.8	6.3	4.9	43.0
BHN 304	282.7	8.5	7.8	5.7	1.5	0.6	3.8	6.3	6.8	43.0
Seminis 'Narita'	222.2	7.8	6.7	4.9	2.2	0.5	3.3	6.2	9.0	43.0
Hazera 'Dominique'	142.3	6.7	6.0	3.1	2.1	1.0	3.2	6.3	4.8	42.0
BHN 306	126.9	6.2	5.8	3.2	2.0	1.0	3.3	6.2	6.3	42.0
Hazera 1418	190.8	7.2	6.4	5.5	1.8	0.6	3.1	6.4	4.7	43.0
BHN 301	129.6	6.2	5.8	3.1	1.8	0.6	3.4	6.3	8.2	43.0
Hazera 1419	158.0	6.6	6.5	5.5	1.9	0.6	3.2	6.2	6.5	42.0
BHN 302	172.5	6.9	6.5	3.1	1.9	1.0	2.7	6.4	3.5	43.0
Rijk Swaan 'Alboran'	164.1	7.0	6.5	3.5	1.8	0.7	3.5	6.2	6.0	42.0

Todas las variedades fueron similares en forma con proporciones de diámetro a altura entre 1.02 a 1.16, o sea levemente chato en forma. Hay una correlación general negativa entre el número de cavidades en el fruto y su firmeza. Los números de cavidades de los materiales BHN 304, Hazera 1418 y 1419, y Seminis 'Narita' fueron 5.7, 5.5, 5.5 y 4.9, respectivamente, lo que indica que fueron más susceptibles al manejo violento o al mal empaque. Los materiales BHN 304, Hazera 1418 y 1419 presentaron 1.5, 1.8 y 1.9 Kgf de resistencia a la ruptura con penetrómetro versus 2.7 Kgf en la variedad más firme BHN 305.

Cuadro 2. Características de doce variedades de tomate de mesa cultivadas en invernadero después de 8 días en vida de anaquele

Cultivar	Peso (g)	Firmeza (Kgf)	Grosor (cm)	Grados Brix	pH	Acidez Titrible
305	85.0	1.6	0.6	4.0	5.9	3.9
308	137.6	1.3	0.6	3.9	5.9	4.3
303	114.3	1.4	0.6	3.5	6.7	4.2
304	203.7	1.4	0.6	3.2	6.0	4.3
Narita	213.9	2.0	0.6	4.0	7.6	3.9
Dominique	129.4	1.3	0.7	3.8	6.1	4.9
306	117.0	1.4	0.7	3.5	5.9	3.8
1418	159.8	1.7	0.7	3.6	6.0	3.7
301	108.6	1.5	0.8	3.7	6.0	4.8
1419	107.9	1.9	0.5	3.5	6.0	4.7
302	148.0	1.9	0.7	3.1	6.0	4.4
Alboran	163.6	1.6	0.7	3.4	5.9	4.2

Durante la vida de anaquel todos los cultivares perdieron peso en un rango entre 0.3 a 31.7%, siendo el cultivar 1419 el más susceptible a la pérdida de peso. Si bien estos son datos preliminares, hay una aparente correlación positiva entre el número de cavidades y la escasez de firmeza y pérdida de peso durante almacenamiento con 1419, 304, 305 y 1418 perdiendo 31.7, 27.9, 22.4 y 16.2%, respectivamente. Cambios en el pH y en la firmeza generalmente fueron leves pero mensurables.

Conclusión. Dentro de las variedades muestreadas aparenta no haber diferencia significativa y todas podrían ser aceptables en el mercado local fresco, con la posible advertencia que las variedades de fruta menos firme pudieran no soportar las condiciones rutinarias de manejo de poscosecha en Honduras.

Referencias

- Brumfield, R. G.; Adelaja, A. O.; Lininger, K. Consumer Tastes, Preferences, and Behavior in Purchasing Fresh Tomatoes. *Journal American Society Horticultural Scientific*. 118 (3): 433-438. 1993.
- Kader, A.; Stevens, M. A.; Albright-Holton, M.; Morris, L. L.; Algazi, M. Effect of fruit ripeness when picked on Flavor and Composition in Fresh Market Tomatoes. *Journal American Society Horticultural Scientific*. 102 (6): 724-731. 1977.
- Kader, A. A., Morris, L. L., Stevens, M, A., Albright-Holton, M. 1978. Composition and Flavor Quality of Fresh Market Tomatoes as Influenced by some Postharvest Handling Procedures. *Journal American Society Horticultural Scientific*. 103 (1): 6-13.

Producción comercial de melón chino para exportación.

Jaime Iván Jiménez
Programa de Hortalizas

Resumen. El melón chino cultivar Century (Known You Seed) fue sembrado en una siembra comercial en el CEDEH con el objeto de demostrar la rentabilidad económica del cultivo y el efecto de la cubierta flotante de Agryl sobre la incidencia de virosis y los rendimientos. Se utilizó un sistema de siembra de riego por goteo y acolchado plástico negro con plantas en hilera sencilla distanciadas a 0.25 m (26,666 plantas/ha). La cubierta flotante fue suspendida sobre arcos de varilla de hierro formando túneles protectores que se dejaron hasta los 24 días de edad. No hubieron diferencias en rendimiento o incidencia de plantas viróticas, entre las áreas protegidas y no protegidas con Agryl, posiblemente debido a la ausencia de virosis en el campo. Los rendimientos fueron bajos (19.4 t/ha ó 995 cajas de 19.5 kg/ha) debido a fuertes lluvias que ocurrieron cuatro días antes de la cosecha y que resultaron en un alto porcentaje de descarte de frutos por pudrición. Los costos de producción fueron de US\$ 4,385 (Lps. 75,940)/ha y los ingresos de \$ 7,179/ha (19,402 kg a US\$ 0.37/kg) dejando un ingreso neto de US\$ 2,953.54/ha (Lps. 51,155.38/ha) o sea una rentabilidad de 67.36%.

El cultivo de melón chino tiene un buen potencial de mercado y buenos precios como cultivo de diversificación dentro del rubro de vegetales orientales.

El cultivo de melón chino ha sido validado en las épocas anteriores en el CEDEH, Comayagua, utilizándose dos cultivares, Century (de color verde) y F 81 (color amarillo). El cultivar F81 fue descartado por su alta susceptibilidad al tizón gomoso del tallo (*Mycosphaerella* spp) (primer año) y marchites bacterial (*Pseudomonas* spp) (segundo año).

Otro de los problemas en la producción del melón chino es la incidencia de enfermedades viróticas transmitidas por áfidos y moscas blancas, las cuales pueden llegar a causar un daño significativo en los rendimientos.

El objetivo de esta prueba comercial es demostrar la rentabilidad económica de la producción del melón chino y al mismo tiempo evaluar la respuesta del cultivo al uso de cubiertas flotantes.

Materiales y métodos

Las plántulas fueron producidas en pilones en el invernadero del CEDEH y trasplantadas el 11 de febrero en hilera sencilla y distanciadas cada 25 cm (26,666 plantas/ha), en camas emplastadas de 1.5 m de ancho, cuando tenían una edad de 21 días después de sembrado.

Se utilizó el cultivar Century en un área aproximada de 5,000 m². A la mitad de esta área se le aplicó cubierta flotante (Agryl) tan pronto las plantas fueron trasplantadas dejándose la cubierta sobre las plantas hasta los 24 días después del trasplante. La cubierta fue suspendida sobre cercos de varilla de hierro de 1/8" y las orillas de la tela se subieron en forma parcial con montones de tierra espaciados cada metro para mantenerla en sitio y evitar la entrada de insectos y el levantamiento por el viento. La fertilización básica consistió de 100 kg/ha de 18-46-0, 70 kg/ha de urea y 100 kg/ha de 0-0-60.

El acolchado negro fue de 0.00125 de pulgada de grosor y 54" de ancho.

El riego por goteo con cinta AZUD de 1.2 litros/hora/gotero separados estos a 30 cm. Para determinar el riego se utilizaron sensores de humedad a 15 y 30 cm de profundidad utilizándose

un criterio de 70% de capacidad de campo. Se aplicaron un total de 123 horas de riego durante el ciclo del cultivo lo cual equivale a 307.5 mm (12.3”) de lámina de agua. El ciclo del cultivo fue de 77 días.

La fertilización consistió en la aplicación de 235.0-192.0-258.0-36.4-4.5-3.8 de N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO y S kg/ha, respectivamente.

La fertilización foliar fue la siguiente:

Producto	Dosis/ha	Aplicación Después del Trasplante
Megapotasio ¹	2.0 litros	10 y 35
Megamagnesio	2.0 litros	10
Phytoplus	2.0 litros	23
Calcio boro	2.0 litros	28 y 51
Agroking Plus	0.6 litros	55

¹Megapotasio = 10% potasio, 1% movilizador, 3.6% ácido húmico, megamagnico = 5.5% nitrógeno, 2% potasio, 5% magnesio y 21.5% Togo (movilizador).

Phytoplus = 5% nitrógeno, 10% fósforo, 5% potasio, 0.41% azufre, 1% magnesio, 1% zinc.

Calcio boro = 2.0% potasio, 8.0% calcio, 0.9% boro, 5% Togo.

Agroking Plus = Bioestimulante foliar.

Las aplicaciones de plaguicidas se realizaron a través de la cubierta flotante en los primeros 24 días.

Para el control de insectos se hicieron las siguientes aplicaciones:

Número de Aplicación	Insecticida	Dosis/ha	pH de la Mezcla	Días Después del Trasplante
2	Actara 25 WG (tiametoxan)*	300 g	7	3 y 15
1	Lannate 90 SP (metomilo)	400 g	6	54
1	Dipel 6.4 WG (<i>bacillus thuringiensis</i>)	600 g	6	54
1	Vertimec 1.8 EC (abamectina)	240-400 cc	5-6	35
1	Pegasus 50 SC (diafenthiuron)	600 cc	5-6	23

Para el control de enfermedades se aplicaron los siguientes productos:

Número de Aplicación	Fungicida	Dosis/ha	pH de la Mezcla	Días Después del Trasplante
3	Mancozeb 80 (mancozeb)	2.0 kg	5	23, 28 y 35
2	Bravo 720 (clorotalonilo)	2.0 litros	5-6	7 y 54
1	Acrobat MZ 69 WP (dimethomorf + mancozeb)	1.5 kg	6	41
1	Captan 50 WP (captafol)	2.0 kg	5-6	1
1	Benlate 50 WP (benomilo)	400-600 g	5-6	50
1	Ridomil 68 WP (metalaxil)	1.0 litros	5.5-6	46

La cosecha se realizó el 24 de abril, 2003 cuando las plantas tenían 77 días después del trasplante.

Rentabilidad Económica del Cultivo

Resultados. El cultivo fue afectado por dos fuertes lluvias cuatro días antes de comenzar la cosecha por lo que gran parte de los frutos se abrieron y provocaron grandes pérdidas por descarte. A pesar de que la fruta había sido protegida con paja días antes, el daño ocasionado por la lluvia siempre fue considerable, llegando a un 24.3% de frutos descartados por daños de pudrición. Debido a ese factor los rendimientos comerciales fueron bastante bajos 19.4 t/ha y un descarte de 6.2 t/ha para un rendimiento total de 25.6 t/ha. También es importante señalar que un 25% de la producción total quedó en el campo debido a que fue imposible recogerla por lo deteriorado de sus frutos. Aún con estos inconvenientes se lograron 995 cajas de 19.5 kg/cada una como rendimiento exportable por hectárea vendido a un precio de US\$ 0.37/kg; sumando un ingreso total de US\$ 7179.00/ha o sea Lps. 124,339/ha.

Los costos de producción fueron de Lps. 75,939.36 (Anexo 1), dejando un margen de ingreso neto de Lps. 51,155.38 y una rentabilidad de 67.36%.

No se encontraron diferencias en los rendimientos debido al uso de cubiertas con Agryl (cubierta flotante) probablemente debido a que la incidencia de vectores y virus fue muy baja. Además el alto daño causado por las lluvias posiblemente interfirió con estos resultados.

Anexo 1.**COSTOS DE PRODUCCIÓN DE UNA ha DE MELÓN CHINO**

JUNIO, 2003

Tasa de cambio = Lps. 17.30/dólar

Preparación de Suelos	Precio/ha	2,750
Aradura	700.00	
Rastreo (2)	600.00	
Surcado	400.00	
Rotavator	650.00	
Emplasticar	400.00	

Insumos	Dosis/ha	Precio Unitario	14,568.89
Semilla	29,350 Unid.	0.185	5,429.75
18-46-0	100 kg	4.85	485.00
0-0-60	50 kg	3.63	181.50
Urea	155.6 kg	4.07	633.29
12-60-0	166.6 kg	14.96	2,492.34
Nit. de Potasio	301 kg	10.03	3,019.03
Nit. de Calcio	197.4 kg	6.90	1,362.06
Sulfato de magnesio	39.2 kg	7.60	297.92
Mega potasio (2)	2 litros	75.00	150.00
Mega Magnesio	2 litros	75.00	150.00
Phytoplus	2 litros	80.00	160.00
Calcio Boro (2)	2 litros	80.00	160.00
Agrokin (2)	0.6 litros	80.00	48.00

Fungicidas			3,963.00
Mancozeb (3)	1.36 kg	75.00	102.00
Bravo (2)	2 litros	237.00	474.00
Acrobat	1.5 kg	400.00	600.00
Ridomil	2 kg	390.00	780.00
Benlate	0.4 kg	610.00	244.00
Captan	2 kg	143.00	286.00
Adherente	9 litros	70.00	630.00
Combustible	11 gln	40.00	440.00
Jornales	5 jorn.	81.40	407.00

Insecticidas		
Actara (2)	300 g	4,566.00
Pegasus	0.6 litros	1,320.00
Vertimec	0.3 litros	2,880.00
Lanante	0.4 kg	992.00
Dipel 2X	0.6 kg	524.00
pH Plus	2 litros	106.00
Combustible	5.5 gln	40.00
Jornales	3.5 jorn.	81.40

Mano de Obra	Unidad	Precio		
		Unitario		17,224.85
Plántulas	26700	0.25	6,675.00	
Colocar manguera	2 jorn.	81.40	162.80	
Colocar plástico	3.5 jorn.	81.40	284.90	
Ahoyar	6 jorn.	81.40	488.40	
Trasplante	5 jorn.	81.40	407.00	
Riego	16	100.40	1,606.40	
Monitoreo	2.5 jorn.	133.30	333.25	
Aplicar herbicidas	2 jorn.	81.40	162.80	
Limpieza	12 jorn.	81.40	976.80	
Cosecha (3)	15 jorn.	81.40	1,221.00	
Eliminar cultivo	6 jorn.	81.40	488.40	
Sacar plástico	6 jorn.	81.40	488.40	
Recoger manguera	0.5 jorn.	81.40	40.70	
Riego (electricidad)	123 hrs	25.00	3,075.00	
Volteo del fruto (3)	5 jorn.	81.40	407.00	
Tapado del fruto (2)	5 jorn.	81.40	407.00	
Otros Insumos				28,407.10
Plástico negro	7 rollos	1,200	8,400.00	
Manguera/riego	6670 m	1.38	9,204.60	
Fusilade	1 litro	475	475.00	
Costo de transporte	995 cajas	0.50	497.50	
Alquiler de tierra		3,000	3,000.00	
Depreciación de equipo		3,415	3,415.00	
Aspersores motorizados 50 días x Lps.28.00		1,400	1,400.00	
Aspersores manuales 5 días a Lps. 2.50		15.00	15.00	
Equipo de riego		2,000	2,000.00	
Mantenimiento de equipo				1,500.00
Mantenimiento de equipo de riego		1,000		
Mantenimiento de equipo de aspersión		500		
Total Costos Directos				68,413.84
Costos de financiamiento 3 meses al 24% de interés anual.		0		4,104.83
Costo de supervisión (5%) y vigilancia		-		
Costo Total/ha		0		3,420.69
GRAN TOTAL (Lps.)				75,939.36

LOTES DE OBSERVACIÓN

Lote de observación de chiles picantes (enero-abril) en Comayagua.

Mario Ramón Vargas

Programa de Hortalizas

Resumen. Se estableció un lote de observación de 34 cultivares y 16 líneas de chiles picantes en el Valle de Comayagua, Comayagua, en el período de enero a abril de 2003. Entre estos materiales se sembraron varios tipos como ser jalapeño (15), serrano (3), anaheim (5), ancho (3), paprika (2), peperoni (2), guajillo (2), pasillo (2), cayenne (3) y nacho (1). La mayoría de los chiles jalapeños presentaron frutos muy grandes por lo que su porcentaje para la comercialización fue bajo, a excepción de Delicia y Mitla que solo presentaron descarte por deformidad y no debido a tamaño. Se presentaron rendimientos de peso deshidratado y de peso molido para los diferentes tipos. Los que mejores rendimientos obtuvieron fueron Delicia, Grande y Mitla con 66.0, 55.4 y 53.0 t/ha, respectivamente. Algunos de estos cultivares pueden representar una buena alternativa para sustituir importaciones de algunas casas que maquilan especias y utilizan chiles picantes de este tipo para su elaboración

Introducción. La producción de chiles picantes especialmente jalapeños se adapta bastante bien a las zonas de los principales valles de Honduras. En los últimos años el cultivo de chile jalapeño especialmente los cultivares Mitla y Sayula han incrementado sus áreas de siembra y su rentabilidad contribuyendo con esto al mejoramiento de la calidad de vida de muchos productores. Se están observando otros cultivares con cierto grado de picante que puedan ser mezclados o deshidratados y así poder tener otras líneas de proceso de producto especialmente salsas. El propósito de este lote es observar nuevos cultivares que puedan sustituir algunas importaciones de chiles picantes por empresas que se dedican al proceso de especias o salsas.

Materiales y métodos

De manera preliminar se evaluaron 50 cultivares y líneas de chiles picantes durante los meses de enero-abril, 2003.

El lote se estableció en el CEDEH, Comayagua, Comayagua. Los tratamientos para este lote fueron 16 líneas y 34 cultivares de chile picante. El tamaño de la parcela fue variable, lo cual dependió de la cantidad de plántulas en existencia, trasplantándose en un área de 975 m².

Las plántulas fueron producidas en bandejas de 200 celdas en los invernaderos del CEDEH, siendo trasplantadas el 6 de enero de 2003 a los 32 días después de la siembra. Se utilizó un distanciamiento entre cama de 1.5 m y 20 cm entre plantas para una densidad de 33,333 plantas/ha.

Se utilizó acolchado plástico color negro de 0.00125" de grosor y 54" de ancho. Sistema de riego por goteo, cinta de riego AZUD con goteros distanciados a 30 cm y descarga de 1.2 litros/hora/gotero. Al inicio se hizo un riego de seis horas para el trasplante. La frecuencia de riego se determinó por medio de sensores colocados a profundidades de 15 y 30 cm, complementándose con lecturas en la pana de evaporación y muestreos visuales en el lote, manteniendo un criterio de humedad de 70% de capacidad de campo.

Inmediatamente después del trasplante se aplicó una solución arrancadora de 20 cc/planta de una mezcla de Raizal y Captan a razón de 2.0 litros y 2.0 kg/ha respectivamente. Esta aplicación se hizo con bomba de mochila de 16 litros dirigida al cuello de la planta. También se hicieron aplicaciones por el sistema de riego por goteo de Vydate L, Biocat-15, Rooting y Actara 25 WG con dosis de 3 litros, 12 litros, 500 cc y 250 g/ha, respectivamente. La fertilización básica se hizo antes del último pase de rotavator aplicando 300 kg de 18-46-0 y 167 kg de 0-0-60/ha.

La fertilización durante el ciclo del cultivo se hizo por medio del sistema de riego por goteo, las cantidades aplicadas fueron las siguientes 195.0-229.0-285.0-44-12 y 10 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, CaO, Mg y S, respectivamente. Las fuentes de fertilizantes que se usaron fueron las siguientes: fosfato monoamónico, nitrato de potasio, nitrato de calcio, fosfato diamónico, cloruro de potasio, sulfato de magnesio y urea. Se aplicaron un total de 167 horas de riego para un total de 417.5 milímetros de agua.

La primera cosecha se realizó el 07 de marzo de 2003, a los 59 días después del trasplante (ddt), cosechándose solamente los cultivares de chile jalapeño; el resto de los cultivares se empezaron a cosechar a los 69 ddt.

Los monitoreos de plagas y enfermedades se realizaron en horas de la mañana de 7:00 a 8:30 a.m. los días lunes y jueves, las aplicaciones para enfermedades se realizaron por la mañana de 8:00 a 10:00 a.m. y las aplicaciones para insectos de las 5:00 p.m. en adelante. Durante los primeros 25 días después de trasplante la cantidad de mezcla utilizada fue de 185 litros/ha y al final del cultivo el volumen de la mezcla en cada aplicación fue de 400 litros/ha. Para el control de enfermedades se hicieron ocho aplicaciones siendo la primera un día después del trasplante y la última a los 87 días después del trasplante. Para el control de insectos se realizaron cuatro aplicaciones, la primera un día después del trasplante y la última a los 87 días después del trasplante. También se hicieron cinco aplicaciones de fertilizantes foliares, comenzando al tercer día después del trasplante y haciéndose la última a los 87 días.

Aplicación de fungicidas para el control de enfermedades:

Número de Aplicación	Fungicida	Dosis/ha	pH de la Mezcla	Días Después del Trasplante
1	Captan 50 WP(captan)	2.0 kg	5.5-6	1
5	Mancozeb (mancozeb 80)	1.36 kg	5.5-6	15,19,22,29 y 87
1	Bravo 50 SC (clorotalonilo)	2.0 litros	5.5-6	25
1	Saprol 20 EC (triforine)	1.5 litros	5.5-6	36

Aplicaciones para el control de insectos:

Número de Aplicación	Insecticida	Dosis/ha	pH de la Mezcla	Días Después del Trasplante
1	Vydate L (oxamilo)	2.0 litros	5.5	36
1	Monarca ¹	600 cc	5-6	87
2	Actara 25 WG (tiametoxan)	300 g	5-6	1 y 15

¹Cloronicotinilo thiacloprid B-ciflutrina

Aplicaciones de micronutrientes:

Número de Aplicación	Fertilizante	Dosis/ha	Forma de Aplicación	Días Después del Trasplante
3	PhytoPlus*	2.0 litros	Foliar	3,9 y 30
1	Calcio Boro	2.0 litros	Foliar	62
1	Mega Potasio	2.0 litros	Foliar	87

* Megapotasio = 10% potasio, 1% movilizador, 3.6% ácido húmico, megamagnico = 5.5%

Calcio Boro = 2.0% potasio, 8.0% calcio, 0.9% boro, 5% Togo.

Phytoplus = 5% nitrógeno, 10% fósforo, 5% potasio, 0.41% azufre, 1% magnesio, 1% zinc.

Durante el ciclo del cultivo se realizaron las siguientes evaluaciones:

- Rendimiento comercial y peso promedio de frutos por cosecha.
- Número de plantas en el campo.
- Evaluación para proceso en salmuera de cultivares de jalapeño por la Empresa Chestnut Hill Farms.
- Evaluación de propiedades químicas por empresas procesadoras de chiles tipo serrano, cayenne, paprica, amarillo, etc.

En cada una de las cosechas se tomaron datos de rendimiento y peso promedio por fruto. Se tomaron muestras de chile jalapeño y se llevaron a la Empresa Chestnut Hill Farms para observar su potencial para proceso y consumo fresco.

También se tomaron muestras de los otros tipos de chiles para ser analizados por empresas que se dedican al procesamiento de especias y salsitas, a través de CDA-FINTRAC.

La última cosecha se realizó el 24 de abril de 2003 a los 106 días después del trasplante, realizándose un total de 6 cosechas durante todo el ciclo del cultivo (chiles jalapeños).

Resultados y discusión

Características de los tipos de chiles picantes:

- Los materiales tipo anaheim se utilizan como base para salsa especialmente para el mercado de los EE.UU. Estos se deben cosechar rojos.
- Los materiales tipo ancho son bastante apetecidos en el mercado interno mexicano para su consumo fresco y se cosechan cuando tienen un verde brillante.
- Los tipo cayenne también se utilizan como base para salsa y se cosechan cuando están de color rojo.
- Los chiles tipo cherry se utilizan para salsa y son muy picantes. También en algunos casos los utilizan como decorativos.
- Los chiles tipo guajillo, se utilizan para mercado fresco mexicano, muy picantes.
- El tipo nacho se desarrolla para mejorar la industrialización del chile jalapeño, se utiliza en rodajas.
- El chile tipo jalapeño, se utilizan para proceso y mercado fresco. Los cultivares PS 20694 y Torreon se procesa el fruto entero para encurtidos. La gran mayoría de los jalapeños son para mercado fresco.
- Los cultivares de chile Paprika PS 9794 y Papri Ace son utilizados para elaborar chile en polvo para sazonar pizzas.
- Los chiles tipo pasilla utilizados internamente en México para mercado fresco o el fruto seco para comidas típicas regionales.
- Los materiales tipo robustini, se consumen como boquitas tipo salmuera, ya que son bastante aromáticos.

- Chiles tipo serrano de maduración tardía para consumo fresco. Tuxtlas es el más grande de los cuatro cultivares que se evaluaron.
- El cultivar Santa Fe Grande utilizado para mercado fresco, bastante suave, consumido tipo vinagreta.
- Los materiales de color blanco cuando están en su punto de maduración, son de color blanco brillante, con alguno de estos materiales se está buscando pintarlos de colores llamativos para darles mayor viscosidad.

Los rendimientos de los cultivares aparecen en el cuadro 1, por grupo según el tipo de chile picante.

Estos rendimientos constituyen una documentación del potencial productivo de estos cultivares que pueden servir como referencia para proyectos comerciales. Dentro de cada tipo se observa que unos cultivares tienen mayor potencial. Dentro del grupo de jalapeños que es el más numeroso, los cultivares Delicia, Grande y Mitla son los más productivos (66.0, 55.4 y 53.0 t/ha, respectivamente).

El cuadro 2 muestra los porcentajes de frutos comerciales y descarte, peso promedio de los frutos y la pungencia de los cultivares de chile jalapeño. Los frutos fueron cosechados semanalmente y esta evaluación se realizó en la tercera cosecha cuando ya se había normalizado la cosecha. Los pesos promedios de la fruta de todos los cultivares en general fueron bajos debido a que se tomaron en la tercera cosecha. Sin embargo, muestran las relaciones de tamaño (dimensiones) entre los diferentes cultivares. Es importante hacer la observación de que el alto porcentaje de fruta sobredimensionada de tamaño puede ser una indicación de que algunos de estos cultivares producen fruta muy ancha o muy larga o deben de cosecharse con mayor frecuencia. El cultivar PS 20694 por el contrario, desarrolla frutos muy pequeños (19.3 g) comparado con el peso normal que procesa la industria (22-35g) y no es adecuado por sus bajos rendimientos. El cultivar Ixtapa produjo un alto porcentaje de frutos descartados (38.7%) por ser muy largos y delgados. El cultivar Grande produjo un alto porcentaje de descarte debido a la formación de frutos muy grandes, lo cual corrobora evaluaciones realizadas por el Programa de Hortalizas en años anteriores (Informe Técnico Anual 2002).

La mayor parte de los cultivares produjeron frutos muy grandes con la excepción de Delicia y Mitla que produjeron un alto porcentaje de fruta comercial, ningún descarte debido a tamaño, y un mínimo porcentaje de descarte por deformidad (excepto en el caso de Delicia) y daño por picudo. El cultivar Magnifico produjo el más alto porcentaje (10%) de daño por picudo. Los cultivares Coyame, Tula, Delicia y Fantástico produjeron los más altos porcentajes de fruta deforme (21.8, 17.2, 16.2 y 15.6%, respectivamente).

No se realizaron pruebas de pungencia. Sin embargo, se presentan algunos valores según la escala de Scoville, extraídos del catálogo de Seminis Seed Co. El cultivar Delicia es el menos pungente (<1,000), la mayor parte tiene valores de 4,000 a 6,000 siendo Tula el más picante con valores de 6,000 a 8,000. No se logró coleccionar información sobre el resto de los cultivares.

Las pruebas de deshidratado y molido de los diferentes tipos de chiles fueron realizados por el proyecto CDA-FINTRAC (Centro de Desarrollo de Agronegocios) (cuadro 3). El rendimiento más alto de deshidratado y molido fue obtenido por el tipo Cherry (Cherry Bomb) con 208.5 y 180 g, respectivamente (11.6 y 10.0%, respectivamente). El rendimiento más bajo fue el chile tipo amarillo (cultivar Inferno) con 111.2 g y 96.1 (6.2 y 5.3%, respectivamente) para deshidratado y molido.

Conclusiones y recomendaciones

Los datos de producción aquí presentados son aproximaciones de potencial de los cultivares. Datos más precisos requieren de un manejo específico de acuerdo a los requerimientos de cada cultivar.

Cuadro 1. Rendimiento comercial de 50 cultivares de chiles picantes t/ha. CEDEH, Comayagua, Comayagua. 2003.

No.	Cultivar	t/ha	Tipo
1.	Navojoa	27.0	Anaheim (híbrido)
2.	Picobello	30.0	Anaheim
3.	Sahuaro	24.6	Anaheim
4.	Solano	30.0	Anaheim
5.	Sonora	29.2	Anaheim (variedad)
6.	Ancho San Juan	19.6	Ancho
7.	Ancho San Martin	19.4	Ancho (híbrido)
8.	Mulato Costeño	19.0	Ancho (variedad)
9.	Large Red Thick Cayenne	15.7	Cayenne (variedad)
10.	Mesilla	35.1	Cayenne (híbrido)
11.	SVR 1140-6891	31.7	Cayenne
12.	Cherry Bomb	35.2	Cherry (híbrido)
13.	Cherry Pick	13.1	Cherry (híbrido)
14.	Fresnillo	20.4	Guajillo
15.	SVR 1140-4601	27.5	Guajillo
16.	Ballpark	20.5	Nacho
17.	Coyame	30.2	Jalapeño (híbrido)
18.	Delicias	66.0	Jalapeño (híbrido)
19.	Dulce	36.0	Jalapeño (híbrido)
20.	Fantástico	38.4	Jalapeño
21.	Grande	55.4	Jalapeño (híbrido)
22.	Ixtapa	36.2	Jalapeño (híbrido)
23.	Magnifico	39.5	Jalapeño
24.	Mitla	53.0	Jalapeño (híbrido)
25.	Perfecto	34.4	Jalapeño
26.	PS 20694	28.3	Jalapeño
27.	Torreón	36.0	Jalapeño
28.	Tula	26.8	Jalapeño
29.	SVR 1140-4127	33.7	Jalapeño
30.	SVR 1140-4644	42.5	Jalapeño
31.	SVR 1140-4646	38.0	Jalapeño
32.	PS 9794	27.7	Paprika
33.	Papri Ace	29.7	Paprika (híbrido)
34.	Pasilla Bajío	13.1	Pasillo (variedad)
35.	SVR 1140-1234	15.2	Pasillo
36.	PX 17494	17.4	Peperoni
37.	Robustini	19.5	Peperoni (híbrido)
38.	SVR 35-4580-9	22.2	Serrano
39.	SVR 1140-4197	24.2	Serrano
40.	SVR 1140-4770	27.5	Serrano
41.	Tuxtla	27.6	Serrano (híbrido)
42.	Santa Fe Grande	24.4	SFG (variedad)
43.	Hot Spot	25.2	Wax-hx (híbrido)
44.	Inferno	33.7	Wax-h (híbrido)
45.	SVR 1141-2117	18.8	Wax-hx
46.	Bounty	30.7	Wax-s (híbrido)
47.	PX 35-4360-7	27.1	Wax-sx
48.	RX 21095	39.5	Wax-s
49.	Sweet Spot	40.0	Wax-sx
50.	SVR 1140-4385	25.2	Wax-sx

Cuadro 2. Peso promedio de frutos, porcentaje de frutos comerciales y descartados y pungencia de 14 cultivares de chile jalapeño, CEDEH, Comayagua, Comayagua. 2003.

Cultivar	Peso Promedio Frutos (g)	Porcentaje Frutos Comerciales	Porcentaje de Frutos Descartados				Pungencia Escala (Scoville)
			Pasados de Tamaño		Picados	Deformes	
			Diámetro > de 1 ¼”	Longitud > de 3 1/8”			
Delicia	24.5	83.8	0	0	0	16.2	1000 ó menos ¹
Mitla	23.3	87.2	0	0	5.1	7.7	4000-6000
SVR 4127	31.3	62.1	13.8	17.2	3.4	3.5	
Dulce	29.3	61.3	22.6	9.6	0	6.5	
Magnifico	30.3	53.3	10.0	16.6	10.0	10.1	
Perfecto	31.3	38.0	27.6	31.0	0	3.4	
PS 20694	19.3	97.8	0	0	0	2.2	
Coyame	28.3	21.8	15.6	34.4	6.4	21.8	4000-6000
SRV 4644	30.3	26.6	50.0	16.6	0	6.8	
Ixtapa	29.3	54.8	0	38.7	0	6.5	4000-6000
Grande	26.7	41.2	17.6	32.3	1.0	8.8	4000-6000
Tula	26.0	45.7	20.0	17.1	0	17.2	6000-8000
SVR 4646	28.4	12.5	12.5	59.3	6.3	9.4	
Fantástico	28.4	50.0	9.4	25.0	0	15.6	

¹ Disponibles en el catalogo de semillas de Seminis Seed Co. 2000.

Cuadro 3. Datos sobre deshidratación de siete cultivares de chiles picantes. CEDEH, Comayagua, Comayagua. 2003.

Cultivar	Peso Deshidratado (g)	Peso Molido (g)	Tipo de Chile
SVR 1140-6891	160.6	139.0	Cayenne
Robustini	176.6	151.5	Peperoni
Dulce	138.8	120.0	Jalapeño
Cherry Bomb	208.5	180.0	Cherry
Inferno	111.2	96.1	Amarillo
SVR 35-4580-9	153.4	132.9	Serrano
Picobello	121.1	104.7	Anaheim

* Peso fresco de todas las muestras 1796.19 g.

Evaluación de cinco líneas y un cultivar comercial de coliflor en el verano fresco (noviembre-enero) en Comayagua.

Mario Ramón Vargas

Programa de Hortalizas

Resumen. Se evaluaron cinco líneas y un cultivar de coliflor en el CEDEH, Comayagua, Comayagua durante el verano fresco (noviembre, 2002-enero, 2003). Las cinco líneas evaluadas fueron SVR 5547, SVR 5437, SVR 5546, RS 05995340 y SVR 5544 utilizando como testigo el cultivar Minuteman. Las plantas fueron trasplantadas en doble hilera y en tresbolillo, en camas de 1.5 m, con espaciamiento de 40 cm entre planta y 45 cm entre hileras para una densidad de 33,333 plantas/ha. Los mejores rendimientos fueron obtenidos con la línea SVR 5544 con 40.3 t/ha, con la limitante que un 82% de este total fue de segunda calidad debido a la poca cobertura del follaje, ocasionando un amarillamiento o decoloración en las inflorescencias. Las líneas que tuvieron las mejores rendimientos de inflorescencia de primera fueron SVR 5546, RS 05995340 y SVR 5437 con 20.4, 18.5 y 17.2 t/ha respectivamente. El cultivar Minuteman no se adaptó muy bien al clima produciendo el más bajo número de inflorescencia de todos los materiales. El peso promedio de la inflorescencia en general anduvo entre 1.10 y 1.44 kg.

Introducción. La coliflor es un cultivo de clima frío y su producción en las zonas en donde este cultivo tiene las condiciones apropiadas para su crecimiento (Intibucá y Siguatepeque, y otras) es difícil debido a la incidencia de plagas, especialmente de *Plutella xylostella*. Las peyas (inflorescencia) de la coliflor deben de estar completamente blancas o blanco crema y cualquier ataque ligero de la larva de este insecto la hace no apta para su comercialización.

Sería aconsejable, como lo es para otras brasicas, tener un sitio alternativo de producción distante de las áreas principales de producción de este cultivo, para poder interrumpir la siembra escalonada de este cultivo y de esta manera quebrar el ciclo biológico de la plaga.

Dos cultivares y siete líneas de coliflor fueron investigadas en el año 2002, en el CEDEH, Comayagua, Comayagua (1). Este ensayo permitió seleccionar los mejores cultivares por su precocidad, cobertura de la inflorescencia y calidad de la inflorescencia. El objetivo de este trabajo es evaluar comercialmente los cultivares seleccionados.

Materiales y métodos

La evaluación se llevó a cabo en las instalaciones del CEDEH, Comayagua, Comayagua. Las parcelas consistieron en lo siguiente: en los cultivares Minuteman y RS 05995340 la parcela consistió de tres camas de 32 m de largo y 1.5 m de ancho y en el resto de los cultivares la parcela fue de 18 m de largo y 1.5 m de ancho cada cama. En todos los cultivares se tomó el tamaño total de la parcela como área útil para evaluación.

Las plántulas fueron producidas en los invernaderos del CEDEH en bandejas de 200 celdas, fueron trasplantadas el 13 de noviembre de 2002 ó sea a los 35 días después de siembra en los viveros. El trasplante fue a doble hilera a tresbolillo, 40 cm entre planta y 45 cm entre hilera para una densidad poblacional de 33,333 plantas/ha.

En las camas del cultivo se utilizó plástico negro como cobertura, sistema de riego por goteo con cinta AZUD, con goteros de 1.2 litros/hora por gotero espaciados a 30 cm. Se hizo un riego de trasplante de siete horas con el propósito de saturar la cama completamente. La frecuencia de

riego se determinó por las lecturas diarias registradas en los sensores de humedad colocados a 15 y 30 cm de profundidad complementándose con las lecturas de la pila de evaporación y utilizando un criterio de humedad de un 70% de capacidad de campo. Se aplicaron un total de 77 horas de riego o sea 192.5 mm (7.85”) de lámina de agua.

La fertilización se hizo al suelo por medio del sistema de riego por goteo. Al momento del trasplante se utilizó una solución arrancadora de 20 cc/planta de una mezcla de Raizal 2 litros/ha y Captan 2 kg/ha dirigido a la base de la planta a los dos días después del trasplante. La fertilización básica se realizó antes del último pase de rastra aplicando 300 kg de 18-46-0, 167 kg de 0-0-60/ha. Se hizo una aplicación de Biocat 15 a los 28 días después del trasplante utilizando una dosis de 25 litros/ha y una aplicación de un bioestimulante (Razormin) con una dosis de 2 litros/ha. Ambas aplicaciones se efectuaron en la misma fecha y por medio del sistema de riego. El resto de la fertilización se aplicó en forma soluble a través del sistema hasta completar un total de 178.6-203.0-206.8-37.6-9.5 y 7.4 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO, y S respectivamente. Las fuentes de fertilizantes utilizados fueron: fosfato monoamónico, nitrato de calcio, nitrato de potasio, sulfato de magnesio, urea y fosfato diamónico.

Para el control de enfermedades se aplicaron los siguientes productos:

Número de Aplicación	Fungicida	Dosis/ha	pH de la Mezcla	Días Después del Trasplante
5	Mancozeb 80 (mancozeb)	1.36 kg	5	10,16,21,28 y 35
1	Captan 50 WP (captan)*	2.0 kg	5-6	2

*Aplicación en drench a la base de la planta.

Se realizaron tres aplicaciones de insecticidas para control de *Spodoptera* spp, utilizándose los siguientes productos:

Número de Aplicación	Insecticida	Dosis/ha	pH de la Mezcla	Días Después del Trasplante
1	Talstar 100 EC (bifentrina)	600 cc	5-6	21
2	Vertex EC (clorpirifos)	400 cc	5-6	36 y 39

Los monitoreos de plagas se hicieron dos veces por semana los días martes y viernes de 7:00 a 8:00 a.m. las aplicaciones para control de enfermedades en horas de la mañana de 7:00 a 8:30 a.m. y las aplicaciones para el control de insectos en horas de la tarde de las 5:00 p.m. en adelante.

Se hicieron las siguientes evaluaciones durante el ciclo del cultivo:

- Rendimiento comercial, peso promedio por cabeza, número de cabezas (peyas) por hectárea, daño por insecto, calidad de cabeza (primera y segunda). También se hicieron observaciones sobre tipo y textura de hoja en cada cultivar.

Durante todo el ciclo del cultivo se realizaron las siguientes evaluaciones:

- Rendimiento comercial, número de peyas y peso promedio por peya en cada cosecha.
- Daño por *Plutella xylostella* en cada cultivar tomado al momento de cada cosecha.
- Calidad de la peya (inflorescencia) primera: compacta, bien formada de superficie y color uniforme, segunda: menos compacta, relativamente bien formada, con ligeras imperfecciones en la uniformidad de la superficie y el color.

Se hicieron un total de dos cosechas; la primera se hizo el 10 de enero de 2003 a los 57 días después de trasplante y la última a los 60 días después del trasplante. El cultivar Minuteman se cosechó a los 71 días después de trasplantado y solamente se hizo una cosecha.

Resultados y discusión

Las líneas SVR 5547, SVR 5437, SVR 5546 y RS 05995340 fueron seleccionadas como las mejores líneas en la evaluación realizada en el año 2002 (Cuadro 1). A estas se agregaron en el 2003 la línea SVR 5544, la cual tuvo en el 2002 una mala cobertura, y como testigo estándar el cultivar Minuteman.

Los rendimientos más altos fueron obtenidos por la línea SVR 5544 (40.3 t/ha), pero la mayor parte de las inflorescencias fueron de segunda (33.1 t/ha) debido a decoloración por mala cobertura, lo cual confirma las observaciones realizadas en el 2002 sobre esta línea. Asimismo el cultivar SVR 5547, que tuvo los más altos rendimientos en el 2002, tuvo un rendimiento comercial relativamente alto (25.8 t/ha) pero un rendimiento de inflorescencia de segunda también alto (19.1 t/ha).

Las líneas SVR 5546, RS 05995340 y SVR 5437 tuvieron los más altos rendimientos de inflorescencia de primera (20.4, 18.5 y 17.2 t/ha, respectivamente). El cultivar SVR 5546 se caracterizó por producir inflorescencias bien compactas. El cultivar RS 05995340 produjo altos rendimientos de primera, a pesar de que se reportó en el 2002 que tenía mala cobertura, posiblemente porque se cosechó en forma muy tardía.

El cultivar estándar Minuteman está adaptado a clima frío y lógicamente mostró no estar adaptado a las condiciones del Valle de Comayagua. De una población potencial de 33,000 plantas por hectárea, este cultivar produjo solo 17,600 plantas con inflorescencia (cuadro 2). También los cultivares SVR 5437 y RS 05995340 produjeron un porcentaje bajo de plantas con inflorescencias. Las líneas SVR 5544, SVR 5546 y SVR 5547 fueron las más adaptadas produciendo 33,300, 25,000 y 23,300 inflorescencia por hectárea, respectivamente.

Los pesos promedios de las inflorescencias en el 2003 oscilaron entre 1.10 y 1.44 kg mientras que en el 2002 oscilaron entre 1.6 y 1.86 kg. Esto se debió a la diferencia en la población de plantas que fue menor (16,655 plantas/ha) en el año 2002. Los daños causados por *Plutella xylostella* en las inflorescencias variaron entre 2.4 y 6.0%, siendo más altos en las líneas SVR 5544 y SVR 5547 (6.0 y 5.2%, respectivamente) y más bajos en la línea RS 05995340 (2.4%).

Conclusiones y recomendaciones

Es importante evaluar otra vez estos materiales principalmente porque no se ha determinado exactamente cual es el punto de corte y algunos materiales pudieron haber sido afectados negativamente porque se dejaron más tiempo esperando que las inflorescencias crecieran más. Durante este período un porcentaje de las inflorescencias pasaron de calidad de primera a segunda. Posiblemente debe adelantarse la cosecha a los 45-50 días. Este aspecto es más crítico en condiciones de clima cálido y posiblemente, sería un problema importante en clima frío.

La evaluación de estos materiales debería de realizarse en otras épocas de siembra.

Cuadro 1. Rendimiento comercial de varias líneas y cultivares de coliflor en el verano fresco (noviembre a enero). CEDEH, Comayagua, Comayagua. 2002-2003.

Cultivar	Rendimiento Comercial t/ha				Observaciones
	2002	2003			
		Primera	Segunda		
SVR 5547	35.2	25.8	6.7	19.1	
RS 05995340	33.4	23.2	18.5	4.7	Color blanco crema, mala cobertura en el 2002.
SVR 5437	30.7	19.3	17.2	2.1	
RS 05995338	30.5				
RS 05995341	28.6				Muy tardío.
SVR 5546	27.7	31.1	20.4	10.7	Inflorescencia muy compacta.
SVR 5544	26.8	40.3	7.2	33.1	Mala cobertura
Sirente (testigo)	0.63				Desadaptado.
Forest (testigo)	0.027				Desadaptado.
Minutemam (testigo)		13.5	13.5		Desadaptado. Color blanco crema.

Cuadro 2. Número y peso de inflorescencia y daño por *Plutella* spp de cinco líneas y un cultivar de coliflor en el verano fresco (noviembre-enero). CEDEH, Comayagua, Comayagua. 2003.

Cultivar	Número de Inflorescencias miles/ha		Peso por Inflorescencia kg		Daño por <i>Plutella</i> spp %
	2002	2003	2002	2003	2003
SVR 5544	16.0	33.3	1.68	1.20	6.0
SVR 5546	17.3	25.0	1.60	1.25	3.9
SVR 5547	19.0	23.3	1.86	1.10	5.2
RS 05995340	18.0	16.0	1.85	1.44	2.4
SVR 5437	18.7	17.7	1.64	1.10	3.2
Minuteman (testigo)	---	17.6	---	0.79	3.1

Evaluación de cuatro cultivares de lechuga de clima caliente en el verano fresco (noviembre-enero) en Comayagua.

Mario Ramón Vargas

Programa de Hortalizas

Resumen. Cuatro cultivares de lechuga de clima caliente fueron evaluadas en Comayagua, Comayagua, durante el verano fresco (noviembre, 2002-enero, 2003). Los cultivares (de la compañía Hazera) evaluados fueron 936, Lital, 9283 y 6105 siendo los dos primeros tipo Romano (de hoja) y los dos últimos de cabeza. La primera cosecha se realizó el 27 de diciembre de 2002, a los 43 días después del trasplante (ddt) y la última el 6 de enero de 2003 (a los 52 ddt) realizándose un total de cuatro cosechas. Los rendimientos fueron aceptables siendo los más altos de 39.4 t/ha y 31.2 t/ha de los cultivares 936 y 9283, respectivamente. Los cultivares Lital y 6105 produjeron rendimientos de 25.5 y 26.0 t/ha, respectivamente. Los pesos promedios por cabeza oscilaron entre 0.99 kg (9283) y 0.87 kg (6105). El peso de la lechuga de hoja osciló entre 1.1 kg (936) y 0.75 kg (Lital).

Introducción. La producción de lechuga en el valle de Comayagua, no es factible debido a su requerimiento de temperaturas frías. Los cultivares normales de lechuga producen cabezas muy pequeñas y flojas, el sabor es amargo, y la coloración es muy pálida.

Seminis Seed Co. ha producido varios cultivares de lechuga para siembra en clima caliente y el objetivo principal de esta evaluación es validar el comportamiento de estos cultivares durante la temporada seca fresca en Comayagua.

La inclusión de un cultivo diferente a las especies cultivadas en el Valle de Comayagua (solanáceas, cucurbitáceas y amarilidáceas) permitiría una mejor rotación de cultivares como una medida de control de plagas además de incentivar la diversificación de cultivos en el valle.

Materiales y métodos

La evaluación se llevó a cabo en el CEDEH, Comayagua, Comayagua. Las parcelas consistieron de tres camas de 32 m de largo por 1.5 m de ancho en cada uno de los cuatro cultivares, tomándose toda el área como parcela útil. Los monitoreos para plagas y enfermedades se realizaron dos veces por semana de 7:00 a 8:00 a.m. los días martes y viernes. Las aplicaciones de fungicidas se hicieron por la mañana de 7:00 a 9:00 a.m. y las aplicaciones de insecticidas de las 5:00 p.m. en adelante. Se efectuaron seis aplicaciones para el control de enfermedades, la primera a los 35 días después del trasplante. Para controlar insectos se realizaron tres aplicaciones; la primera a los 21 después de trasplante y la última a los 39 después de trasplantado. Durante los primeros veinte días después del trasplante el volumen de agua utilizado fue de 180 litros por hectárea, al final del cultivo, la cantidad usada fue de 500 litros por hectárea.

Las plántulas fueron producidas en los invernaderos del CEDEH en bandejas de 200 celdas, siendo trasplantados el 13 de noviembre de 2002 a los 18 días después de la siembra en vivero. El trasplante fue a doble hilera al tresbolillo, 40 cm entre planta y 45 cm entre hilera para una densidad de población de 33,333 plantas por hectárea.

Se utilizó cobertura plástica de color negro en la cama, sistema de riego por goteo con cinta AZUD, con goteros de 1.2 litros/hora por gotero espaciados a 30 cm cada uno. Se hizo un riego de trasplante de siete horas con el propósito de humedecer totalmente la cama. La frecuencia de

riego se determinó por lecturas diarias registradas en los sensores de humedad colocados a 15 y 30 cm de profundidad; complementándose con muestreos visuales y las lecturas de la pila de evaporación, con un criterio de un 70% de humedad de capacidad de campo. Se aplicaron un total de 71 horas de riego o sea 177.5 mm (7.24”) de lámina de agua. A los dos días después del trasplante se aplicó una solución arrancadora de 20 cc por planta de una mezcla de Raizal 2 litros/ha y Captan 2 kg/ha dirigido a la base de la planta. La fertilización básica se hizo antes del último pase de rastra aplicando 300 kg de 18-46-0 y 167 kg de 0-0-60/ha.

La fertilización durante el ciclo de desarrollo del cultivo se hizo al suelo por medio del sistema de riego por goteo. A los 28 días después del trasplante se aplicaron 25 litros/ha de Biocat-15 y 2 litros/ha de un bioestimulante (Razormin) por el sistema de riego. El resto de la fertilización se aplicó por fertigación hasta completar un total de 133.6-181.0-170.7-17.2-7.0 y 5.0 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO y S, respectivamente. Las fuentes de fertilizantes utilizados fueron fosfato monoamónico, nitrato de calcio, nitrato de potasio, sulfato de magnesio, cloruro de potasio, urea y fosfato diamónico.

La primera cosecha se hizo el 27 de diciembre de 2002 a los 43 días después del trasplante y la última el 6 de enero de 2003 a los 52 días después de trasplantado, para completar un total de cuatro cosechas durante el ciclo del cultivo.

Durante todo el ciclo del cultivo se realizaron las siguientes evaluaciones:

- Rendimiento comercial, número y peso promedio de cabezas.
- Número de plantas y número de cabezas por hectárea.
- Daño por insecto.

Para el control de enfermedades se aplicaron los siguientes productos:

Número de Aplicación	Fungicida	Dosis/ha	pH de la Mezcla	Días Después del Trasplante
5	Mancozeb 80 (mancozeb)	1.36 kg	5.5-6	10,16,21,28 y 35
1	Captan 50 WP (captan)*	2.0 kg	5-6	2

* Aplicación en drench a la base de la planta.

Se hicieron cinco aplicaciones preventivas de mancozeb semanalmente para el control de enfermedades y una aplicación de captan a los dos días después del trasplante.

Para el control de insectos se aplicaron los siguientes productos:

Número de Aplicación	Insecticida	Dosis/ha	pH de la Mezcla	Días Después del Trasplante
1	Talstar 100 EC (bifentrina)	600 cc	5.5-6	21
2	Vexter EC (clorpirifos)	400 cc	5-6	36 y 39

Se realizaron tres aplicaciones para el control de insectos especialmente *Spodoptera* spp.

Resultados y discusión

Los rendimientos en los dos cultivares de lechuga de cabeza fueron aceptables, superando los 25.0 t/ha en los dos cultivares 9283 y 6105 (31.2 y 26.0 t/ha) respectivamente (cuadro 1).

En los cultivares de hoja o tipo romano los rendimientos comerciales anduvieron también arriba del promedio (20 t/ha) donde Lital y 936 obtuvieron 39.4 y 25.5 t/ha respectivamente.

Estas cantidades superan los rendimientos promedios del estado de Florida, EE.UU. que es de 25.0 t/ha en lechuga de cabeza y 20 t/ha para lechuga tipo romano.

En climas similares al Valle de Comayagua la cosecha debe hacerse aproximadamente a los 40 días después del trasplante y así evitar que el cultivo comience su proceso de floración o se deteriore la calidad, como sucedió en esta evaluación.

Los cultivares tipo romano poseen hojas lisas de un color verde claro con un buen sabor y pesos promedios entre 750 y 1,100 gramos por cabeza. Ambos cultivares poseen cabezas erectas, bien cerradas y compactas.

Los cultivares de cabeza como la 9,283 y 6,105 obtuvieron buen tamaño de cabeza con pesos promedios de 870 y 990 gramos. Las cabezas son uniformes y lisas con buena cobertura y sin curvaturas. Las cabezas son moderadamente compactas.

Cuadro 1. Rendimiento comercial, número de cabezas por hectárea y peso promedio por cabeza de cuatro cultivares de lechuga de clima caliente. CEDEH, Comayagua, Comayagua. 2003.

Cultivar	Rendimiento Comercial (t/ha)	Número de Cabezas/ha	Peso Promedio Cabezas (kg)
936 (romano)	39.4	35,823	1.10
Lital (romano)	25.5	34,609	0.75
9283 (cabeza)	31.2	31,563	0.99
6105 (cabeza)	26.0	29,870	0.87

Conclusiones y recomendaciones

Es necesario volver a evaluar estos cuatro cultivares en otras fechas de siembra para comprobar su potencial en la zona; así como los días a cosecha de cada cultivar.

Los cultivares 9283 y 936 representan buenas opciones para el productor.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Proyecto Comercial de Cebolla Amarilla

En Honduras anualmente se importan grandes cantidades de cebolla amarilla durante el año, (alrededor de 6000-8000 toneladas), la cual proviene su mayor parte de EE.UU, Canadá y Holanda. Gran parte de estas importaciones se realizan durante los meses de diciembre a mayo, durante este período es posible producir cebolla amarilla en el país y por lo tanto sustituir estas importaciones durante este tiempo.

Durante los meses de diciembre a mayo se produce cebolla de muy buena calidad en Honduras la cual supera a la cebolla que es importada debido a que ésta es cebolla de días cortos, o sea que es más dulce (semidulce a dulce) y es fresca.

Objetivos

1. Promover la siembra de cebolla amarilla para sustituir parte de las importaciones.
2. Promocionar la cebolla amarilla producida en el país en los principales mercados como Tegucigalpa y San Pedro Sula.

Materiales y métodos:

- Área de siembra: 7.1 has
- Número de productores: 7
- Ubicación: Valle de Comayagua
- Asistencia Técnica: La asistencia técnica estuvo a cargo del Ing. Mario Ramón Vargas a través de contratos de asistencia técnica firmados anteriormente.
- Comercialización: Parte de la comercialización fue realizada por el departamento de Poscosecha de la FHIA, en La Lima, Cortés; la cual se realizó en los mercados de San Pedro Sula principalmente.
Parte de la producción fue comercializada por el productor en la fábrica Lever de Honduras y Supermercados La Colonia de Tegucigalpa. Los tamaños comercializados consistieron de tres diámetros: Primera = bulbos de 3” en adelante, Segunda = bulbos con diámetros de 2.5” – 3” y Tercera = bulbos con diámetros menor a 2.5”. Obteniendo precios de 150, 140 y 125 Lempiras, respectivamente para estos tamaños, por bolsas de 52 lb.

La asistencia técnica incluyó manejo del cultivo desde semillero hasta cosecha y poscosecha.

Resultados y Discusión

Las siembras se realizaron entre el 21 de octubre de 2002 y el 18 de marzo de 2003. Las cosechas se iniciaron el 07 de enero de 2003, y se terminaron el 06 de junio del 2003 (cuadros 1 y 2). Los períodos desde trasplante a cosecha fueron de 75 a 91 días, participaron siete productores, sembrándose un área total de 7.1 hectáreas (10.1 mz), localizadas en el Valle de Comayagua. Los rendimientos estuvieron entre 576 (Sr. Pablo Mejía) y 2,000 (CENFA) bolsas de (52 lb) por hectárea. La FHIA comercializó 2485 bolsas (40% del total) a un precio promedio de Lps. 138.44/bolsa y los productores comercializaron 3577 bolsas a un promedio de Lps. 135.33/bolsa. El total de ventas fue de Lps. 828,724.00 (6062 bolsas) con un precio promedio por bolsa de Lps. 136.60. La FHIA comercializó la cebolla en el mercado de San Pedro Sula logrando en general un precio promedio de Lps. 150.00 por bolsa (52 lb) de primera ($> 3.0''$ de diámetro), Lps. 140.00 por bolsa de segunda (2.5-3.0'') y Lps. 120.00 por bolsa de tercera. La cebolla de cuarta ($< 2.5''$) fue vendida en su mayor parte por los productores, en el mercado de Comayagua a un precio de Lps. 60.00 – Lps. 80.00 por bolsa.

Las causas que ocasionaron reducción en las áreas de cosecha o en los rendimientos fueron las siguientes:

1. Mal manejo de semilleros, lo cual resultó en una reducción del área de siembra planificada debido al menor número de plántulas producidas (Sr. Francis E. Suazo). El área original de 10.5 ha quedó así reducida a 7.1 ha.
2. Alta incidencia de plagas, principalmente de trips y *Spodoptera* spp, especialmente en los ciclos tardíos. Estas no fueron controladas adecuadamente y las pérdidas fueron altas (Sr. Pablo Mejía, Sr. Francis E. Suazo y Sr. Francisco Alvarenga).
3. Mal control de malezas, especialmente en sistema de riego por gravedad, provocó que el ciclo se acortara a 75-78 días y que no se logrará un buen desarrollo de los bulbos (Sr. Pablo Mejía y Sr. Francis E. Suazo).
4. Incidencia de fuertes lluvias en combinación con mal manejo de la cosecha ocasionaron un alto porcentaje de pérdidas por pudrición (Sr. Rigoberto Castillo y Luis Alberto Rubí). En su caso (Sr. Rigoberto Castillo) el lote fue inundado por agua de un río, durante el segundo ciclo.

Conclusiones y Recomendaciones

Se puede señalar que los dos factores que más incidieron en los resultados agronómicos en el cultivo de la cebolla fueron el buen manejo de los semilleros y el uso de sistemas de riego por goteo, factores que pueden ser controlados por el productor y que deben ser enfatizados en proyectos futuros.

Lo más positivo de este proyecto ha sido el precio del mercado, el cual es muy favorable para productores que siguen un buen plan de manejo y que pueden obtener niveles adecuados de rendimiento y calidad.

Es recomendable que los productores que se dedican a la siembra de cebolla cuenten con una infraestructura mínima para secado de la cebolla en caso de incidencia de lluvias.

Cuadro 1. Áreas, rendimientos y rentabilidad obtenidos por siete productores del Proyecto Comercial de Cebolla. Comayagua, Comayagua 2003.

Nombre del Productor	Área (ha)	Rendimiento (Bolsas 52 lb)		Rentabilidad (%)
		Total	Por ha	
Pablo Mejía	1.4	807	576	16.1
Francisco Alvarenga	0.3	226	753	- 5.5
Francis Evenor Suazo	0.2	158	790	-18.7
CENFA (INFOP)	0.4	800	2000	266.6
Luis Alberto Rubí	1.4	1,180	843	30.9
Rigoberto Castillo	2.0	1,650	825	64.1
Nicolás Méndez	1.4	1,241	886	89.4
T O T A L	7.1	6,062		

Cuadro 2. Cantidades comercializadas por la FHIA y el productor, y los ciclos de cultivo de cada productor del Proyecto Comercial de Cebolla. Comayagua, Comayagua 2003.

Nombre del Productor	Comercializada	Comercializada Productor	Días de Trasplante a Cosecha	Época del Cultivo	
	FHIA (Bolsas 52 lb)			En el Campo	
Pablo Mejía	191	186	78	21/10/02	07/01/03
Francisco Alvarenga	184	42	87	08/11/02	04/02/03
Francis Evenor Suazo	---	158	84	15/11/02	08/02/03
CENFA	600	200	85	10/12/02	06/03/03
Rigoberto Castillo	479	1061	91	30/12/02	01/04/03
Luis Alberto Rubí	400	780	89	02/01/03	02/04/03
Nicolás Méndez	631	610	86	24/01/03	21/04/03
Pablo Mejía*	---	430	75	15/02/03	02/05/03
Rigoberto Castillo*	---	110	80	18/03/03	06/06/03
T O T A L	2,485	3,577			

* Productores que sembraron dos ciclos de cebolla.

OTRAS ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

	Cantidad
Producción de plántulas en invernaderos:	
Vendidas	450,000.00
Utilizadas en el CEDEH	110,000.00
Total	560,000.00
Producción de plántulas injertas de berenjena:	
Vendidas	58,810.00
Días de campo: 3	133 participantes
Visitas atendidas:	
Oficina	147
CEDEH: 17 grupos	383
Individuales	277
Total	807

Seminarios y cursos impartidos

Institución	Tema	Participantes
DICTA	Fertigación	20
CEDACE	Horticultura	15
FHIA	Producción de cebolla	20
DICTA	Riego por goteo	55
DICTA	Riego por goteo	30
UNAH-CURC	Riego	30
CEDA	Riego por goteo	30
FHIA	Producción de hortalizas en invernadero	9
	Total	209

Elaboración y distribución de hojas divulgativas

Seis informes de investigación fueron publicados en hojas divulgativas:

1. Resultados de ensayos de variedades de maíz dulce
2. Resultados de ensayos de variedades de chile jalapeño
3. Control de trips o piojillos en la cebolla
4. Control de gusanos (*Spodoptera* sp) en cebolla
5. Producción de plántulas de cultivos hortícolas en pilones bajo condiciones protegidas
6. Variedades de tomate con alto potencial productivo

Servicios

- Servicios de asesoría

- Proyecto MAPA, Bolivia (6 semanas)

Servicios de Mecanización	Hectáreas
Emplasticado	3.5
Acamado	16.0
Rotatiller	5.6
Motocultor	7 horas

Anexo. Datos estación climatológica del CEDEH-Comayagua, Comayagua (junio, 2002-junio 2003).

FECHA	LLUVIA	TCMIN	TCMAX	TCMED	HUMREL	TFMIN	TFMAX	TFMED	EVAP	HRSEVAP
6/1/2002	0.00	14.0	22.8	17.8	76.8	72.0	90.0	81.0	2.84	-1.0
6/2/2002	0.00	14.3	24.9	19.3	77.7	72.0	92.0	89.0	6.09	-1.0
6/3/2002	0.00	15.8	26.2	19.6	79.0	72.0	96.0	84.0	6.90	-1.0
6/4/2002	7.00	13.8	24.7	18.8	76.8	68.0	92.0	80.0	9.50	-1.0
6/5/2002	12.00	15.0	23.0	19.1	74.9	72.0	90.0	81.0	9.50	-1.0
6/6/2002	4.30	13.0	22.8	17.5	81.3	68.0	90.0	79.0	5.01	-1.0
6/7/2002	12.00	14.0	20.0	16.3	87.0	72.0	88.0	80.0	9.50	-1.0
6/8/2002	6.10	12.5	24.2	16.5	81.0	68.0	92.0	80.0	6.09	-1.0
6/9/2002	6.30	12.3	25.0	17.4	76.4	68.0	92.0	80.0	9.50	-1.0
6/10/2002	3.00	13.0	24.0	17.7	82.8	68.0	92.0	80.0	5.43	-1.0
6/11/2002	0.00	13.3	22.3	17.6	82.7	68.0	88.0	78.0	4.92	-1.0
6/12/2002	0.00	14.8	21.8	18.2	80.2	70.0	88.0	79.0	5.08	-1.0
6/13/2002	0.00	14.8	25.2	19.7	76.8	70.0	84.0	77.0	3.30	-1.0
6/14/2002	0.00	14.8	25.4	20.1	78.2	70.0	84.0	77.0	5.94	-1.0
6/15/2002	0.00	14.8	27.7	20.8	72.4	70.0	94.0	82.0	7.16	-1.0
6/16/2002	0.00	16.2	27.3	20.8	75.7	72.0	94.0	83.0	5.89	-1.0
6/17/2002	0.00	14.0	28.1	21.6	71.7	70.0	96.0	83.0	4.31	-1.0
6/18/2002	4.00	14.1	24.1	18.4	84.0	72.0	94.0	82.0	1.34	-1.0
6/19/2002	17.20	13.9	21.0	16.8	88.5	70.0	96.0	83.0	2.94	-1.0
6/20/2002	0.80	13.2	24.0	18.1	81.3	70.0	90.0	80.0	9.43	-1.0
6/21/2002	0.00	15.0	25.0	19.5	72.0	72.0	90.0	81.0	3.86	-1.0
6/22/2002	0.00	12.8	25.1	18.2	71.8	68.0	90.0	79.0	6.12	-1.0
6/23/2002	0.00	14.8	24.9	19.4	79.8	70.0	90.0	80.0	7.13	-1.0
6/24/2002	0.00	16.0	24.0	19.8	78.8	70.0	90.0	80.0	4.36	-1.0
6/25/2002	0.00	16.0	24.3	19.3	79.4	72.0	90.0	81.0	4.52	-1.0
6/26/2002	0.00	16.5	25.0	20.0	78.1	74.0	90.0	82.0	5.43	-1.0
6/27/2002	0.00	15.1	23.7	19.6	74.4	72.0	88.0	78.0	4.77	-1.0
6/28/2002	0.00	14.0	25.6	20.0	65.1	72.0	92.0	82.0	6.81	-1.0
6/29/2002	0.00	11.1	24.9	18.5	76.2	66.0	92.0	79.0	7.77	-1.0
6/30/2002	0.00	14.5	25.1	18.5	75.5	66.0	92.0	79.0	7.51	-1.0
7/1/2002	0.00	15.0	26.0	20.3	70.7	70.0	92.0	81.0	3.40	-1.0
7/2/2002	0.00	13.0	22.2	18.5	80.3	66.0	84.0	75.0	6.65	-1.0
7/3/2002	0.00	14.8	25.5	20.5	72.5	70.0	92.0	81.0	4.57	-1.0
7/4/2002	12.10	14.0	24.0	17.4	83.9	68.0	90.0	79.0	5.44	-1.0
7/5/2002	0.00	13.7	26.0	18.2	81.0	68.0	92.0	80.0	3.65	-1.0
7/6/2002	0.00	13.0	25.3	19.8	71.7	66.0	92.0	79.0	8.73	-1.0
7/7/2002	0.00	13.1	22.5	17.7	82.0	66.0	84.0	75.0	2.64	-1.0
7/8/2002	0.00	12.0	25.0	20.0	72.2	66.0	90.0	78.0	4.97	-1.0
7/9/2002	0.10	12.9	23.4	18.7	76.4	66.0	88.0	77.0	3.03	-1.0
7/10/2002	0.00	14.9	26.0	19.1	76.9	72.0	84.0	78.0	5.79	-1.0
7/11/2002	1.60	13.1	26.0	19.1	79.1	68.0	92.0	80.0	6.32	-1.0
7/12/2002	0.00	13.4	26.1	19.4	71.9	68.0	92.0	80.0	2.28	-1.0
7/13/2002	6.40	12.2	23.0	17.0	85.5	66.0	84.0	75.0	2.79	-1.0
7/14/2002	0.00	14.0	27.3	20.5	71.0	68.0	87.0	77.5	5.48	-1.0
7/15/2002	0.00	16.0	27.0	20.8	72.0	70.0	94.0	82.0	8.99	-1.0
7/16/2002	3.00	15.2	25.7	19.3	75.9	74.0	94.0	84.0	5.69	-1.0

7/17/2002	6.00	13.0	21.0	16.1	83.9	70.0	82.0	76.0	3.05	-1.0
7/18/2002	5.10	11.0	24.2	18.0	74.6	64.0	88.0	76.0	7.08	-1.0
7/19/2002	9.00	13.0	24.7	17.3	78.5	70.0	88.0	79.0	4.02	-1.0
7/20/2002	3.30	12.5	19.1	15.3	90.1	70.0	82.0	76.0	3.29	-1.0
7/21/2002	0.00	13.1	24.7	18.3	74.0	68.0	90.0	79.0	5.13	-1.0
7/22/2002	0.00	14.5	26.0	19.9	70.3	70.0	90.0	80.0	7.67	-1.0
7/23/2002	1.40	10.5	25.0	18.3	78.2	62.0	88.0	78.0	2.77	-1.0
7/24/2002	0.00	15.7	21.9	18.5	83.3	70.0	88.0	79.0	2.38	-1.0
7/26/2002	0.20	13.8	26.0	18.8	78.6	68.0	90.0	79.0	7.05	-1.0
7/27/2002	15.10	15.0	21.9	17.8	89.0	70.0	90.0	80.0	1.50	-1.0
7/28/2002	4.20	15.0	24.3	18.9	78.6	70.0	82.0	76.0	3.08	-1.0
7/29/2002	7.00	16.0	31.0	22.2	79.3	72.0	82.0	77.0	7.66	-1.0
7/30/2002	2.10	18.0	27.5	22.3	81.8	70.0	82.0	76.0	7.43	-1.0
7/31/2002	0.00	18.0	31.2	23.6	74.8	68.0	92.0	80.0	5.85	-1.0
7/25/2002	0.00	13.8	23.3	18.2	84.5	70.0	82.0	76.0	6.45	-1.0
9/1/2002	9.40	16.1	24.8	19.4	88.1	65.0	78.0	72.0	3.91	-1.0
9/2/2002	0.00	16.0	31.1	22.0	84.9	70.0	90.0	80.0	5.59	-1.0
9/3/2002	1.40	18.9	31.0	24.8	75.3	72.0	92.0	82.0	9.16	-1.0
9/4/2002	3.20	18.8	30.8	23.4	80.8	70.0	92.0	81.0	6.35	-1.0
9/5/2002	4.20	18.8	30.0	22.4	83.5	72.0	92.0	82.0	5.33	-1.0
9/6/2002	52.80	17.7	30.0	24.0	79.8	70.0	92.0	81.0	9.19	-1.0
9/7/2002	5.40	17.1	29.0	21.8	85.1	70.0	92.0	81.0	5.33	-1.0
9/8/2002	8.00	17.4	30.0	21.8	87.5	70.0	92.0	81.0	8.12	-1.0
9/9/2002	16.00	19.0	35.0	25.8	82.0	66.0	92.0	79.0	9.00	-1.0
9/10/2002	5.60	22.0	32.3	26.4	82.2	70.0	82.0	76.0	6.35	-1.0
9/11/2002	1.20	20.8	32.7	25.8	82.8	68.0	90.0	79.0	2.03	-1.0
9/12/2002	7.00	21.9	33.7	26.5	80.3	70.0	92.0	81.0	6.86	-1.0
9/13/2002	0.40	22.0	34.0	25.4	83.8	70.0	90.0	80.0	5.33	-1.0
9/14/2002	0.00	21.0	34.1	26.9	77.7	70.0	92.0	81.0	1.52	-1.0
9/15/2002	0.00	22.3	33.7	27.2	79.9	72.0	82.0	77.0	4.32	-1.0
9/16/2002	0.00	20.0	33.3	27.3	71.5	68.0	90.0	79.0	7.37	-1.0
9/17/2002	24.00	21.8	32.0	26.1	79.3	68.0	90.0	79.0	9.95	-1.0
9/18/2002	0.00	21.0	30.0	25.4	83.3	70.0	82.0	76.0	1.52	-1.0
9/19/2002	0.20	21.2	30.2	25.8	82.1	70.0	82.0	76.0	5.84	-1.0
9/20/2002	0.00	23.0	30.0	26.1	80.4	70.0	82.0	76.0	7.87	-1.0
9/21/2002	12.20	22.0	29.3	25.3	82.4	74.0	78.0	76.0	1.27	-1.0
9/22/2002	0.30	21.5	27.8	24.6	85.6	72.0	82.0	77.0	2.28	-1.0
9/23/2002	12.60	17.0	21.0	20.2	85.0	72.0	82.0	77.0	2.79	-1.0
9/24/2002	1.20	16.0	21.0	18.5	83.3	70.0	80.0	75.0	1.02	-1.0
9/25/2002	0.00	16.2	26.0	20.8	77.3	70.0	80.0	75.0	6.60	-1.0
9/26/2002	0.00	15.8	25.0	20.1	82.8	72.0	80.0	76.0	2.54	-1.0
9/27/2002	0.00	14.3	26.0	19.8	81.8	68.0	80.0	69.0	3.05	-1.0
9/28/2002	32.00	16.0	25.9	18.6	85.6	70.0	82.0	76.0	3.20	-1.0
9/29/2002	14.60	14.8	26.7	19.6	80.3	66.0	78.0	72.0	6.60	-1.0
9/30/2002	20.00	16.0	28.8	22.6	85.6	68.0	82.0	75.0	6.60	-1.0
8/1/2002	0.00	17.0	32.2	24.3	70.1	68.0	94.0	81.0	9.70	-1.0
8/2/2002	0.00	19.0	29.7	24.1	73.5	70.0	90.0	80.0	7.70	-1.0
8/3/2002	0.00	16.8	30.8	24.1	74.3	64.0	90.0	77.0	6.70	-1.0
8/4/2002	0.00	19.0	31.2	25.3	69.8	66.0	92.0	79.0	6.90	-1.0
8/5/2002	0.00	21.0	32.0	25.3	67.3	72.0	92.0	82.0	8.90	-1.0

8/6/2002	2.00	17.0	30.2	24.0	71.4	64.0	92.0	78.0	7.00	-1.0
8/7/2002	12.60	19.3	29.8	23.8	73.8	62.0	90.0	76.0	9.80	-1.0
8/8/2002	1.40	19.7	29.3	24.2	74.7	72.0	92.0	82.0	4.90	-1.0
8/9/2002	34.00	19.0	29.9	23.3	77.8	72.0	92.0	82.0	9.36	-1.0
8/10/2002	0.00	18.0	30.0	23.4	76.5	68.0	82.0	75.0	7.30	-1.0
8/11/2002	0.00	18.0	26.9	22.3	79.3	68.0	86.0	77.0	3.40	-1.0
8/12/2002	3.40	16.0	31.0	22.9	76.0	68.0	90.0	79.0	6.90	-1.0
8/13/2002	0.00	18.0	30.7	24.3	71.4	68.0	92.0	80.0	5.60	-1.0
8/14/2002	0.00	19.0	32.0	25.2	69.1	70.0	94.0	82.0	6.80	-1.0
8/15/2002	0.00	17.0	31.6	25.3	60.8	66.0	92.0	79.0	7.80	-1.0
8/16/2002	0.00	17.8	30.3	24.8	68.3	68.0	92.0	80.0	4.60	-1.0
8/17/2002	3.80	19.5	30.2	22.7	83.2	70.0	92.0	81.0	7.50	-1.0
8/18/2002	1.20	19.5	30.0	23.3	79.2	70.0	82.0	76.0	5.90	-1.0
8/19/2002	0.00	17.0	30.0	23.5	72.8	66.0	82.0	74.0	5.60	-1.0
8/20/2002	0.00	16.0	28.8	22.2	70.1	62.0	92.0	77.0	5.50	-1.0
8/21/2002	1.40	15.2	27.0	20.1	79.2	66.0	92.0	79.0	8.40	-1.0
8/22/2002	2.20	16.0	26.2	19.1	81.2	66.0	80.0	73.0	2.80	-1.0
8/23/2002	5.00	16.1	26.8	20.1	79.6	70.0	88.0	79.0	2.90	-1.0
8/24/2002	2.40	16.0	25.0	19.5	82.1	70.0	84.0	77.0	6.80	-1.0
8/25/2002	1.00	16.0	26.0	20.4	78.6	70.0	82.0	76.0	5.06	-1.0
8/26/2002	1.40	18.0	26.0	22.1	80.3	72.0	82.0	77.0	5.70	-1.0
8/27/2002	0.00	17.1	26.0	21.1	76.7	72.0	82.0	77.0	6.40	-1.0
8/28/2002	0.00	16.5	26.7	21.4	75.9	72.0	80.0	76.0	1.40	-1.0
8/29/2002	20.00	17.0	29.0	21.4	75.2	70.0	82.0	76.0	9.70	-1.0
8/30/2002	5.20	15.8	26.7	20.4	77.7	70.0	82.0	76.0	9.40	-1.0
8/31/2002	20.00	16.5	26.0	20.1	81.8	72.0	88.0	80.0	8.50	-1.0
10/1/2002	5.00	20.0	28.5	22.5	89.9	70.0	82.0	76.0	4.57	-1.0
10/2/2002	2.20	20.0	30.0	24.1	84.8	70.0	88.0	79.0	2.29	-1.0
10/3/2002	1.00	19.3	30.3	24.1	81.9	72.0	80.0	76.0	3.30	-1.0
10/4/2002	0.00	18.0	30.0	23.8	80.0	66.0	80.0	73.0	6.60	-1.0
10/5/2002	1.80	19.3	29.3	23.7	80.0	68.0	82.0	75.0	2.54	-1.0
10/6/2002	0.00	20.0	29.9	23.5	84.9	70.0	80.0	75.0	5.84	-1.0
10/7/2002	0.00	20.0	29.8	23.9	83.9	70.0	80.0	75.0	8.89	-1.0
10/8/2002	0.00	19.0	31.0	24.3	75.0	68.0	88.0	78.0	3.81	-1.0
10/9/2002	0.00	17.2	32.0	24.8	74.4	64.0	88.0	76.0	6.60	-1.0
10/10/2002	0.60	20.8	33.0	26.0	72.9	64.0	88.0	76.0	6.35	-1.0
10/11/2002	16.00	20.5	30.8	23.4	80.5	64.0	80.0	72.0	8.63	-1.0
10/12/2002	16.40	20.0	27.0	23.1	83.4	70.0	82.0	76.0	9.39	-1.0
10/13/2002	0.00	20.0	28.0	23.7	79.6	72.0	80.0	76.0	9.86	-1.0
10/14/2002	0.00	20.5	26.8	24.3	85.4	70.0	80.0	75.0	1.16	-1.0
10/15/2002	0.00	19.5	28.0	23.5	82.3	70.0	80.0	75.0	4.87	-1.0
10/16/2002	0.00	18.0	27.0	23.0	80.9	66.0	80.0	73.0	5.89	-1.0
10/17/2002	0.00	19.9	29.0	24.0	72.8	70.0	80.0	75.0	7.26	-1.0
10/18/2002	0.00	19.4	27.0	22.9	75.8	70.0	80.0	75.0	4.98	-1.0
10/19/2002	0.00	19.0	28.7	23.4	76.0	70.0	80.0	75.0	4.87	-1.0
10/20/2002	0.00	16.2	30.8	24.0	72.2	64.0	80.0	72.0	4.87	-1.0
10/21/2002	0.00	17.0	29.9	24.0	71.2	62.0	80.0	71.0	9.09	-1.0
10/22/2002	0.00	19.0	30.2	24.7	71.1	68.0	88.0	78.0	5.08	-1.0
10/23/2002	0.00	17.0	30.3	24.2	69.9	64.0	88.0	76.0	7.62	-1.0
10/24/2002	0.00	17.0	30.0	23.3	74.0	64.0	80.0	72.0	4.72	-1.0

10/25/2002	15.20	17.0	30.0	23.5	72.5	66.0	88.0	77.0	9.33	-1.0
10/26/2002	14.30	19.3	27.2	20.6	82.2	68.0	80.0	74.0	9.29	-1.0
10/27/2002	0.00	19.1	28.0	23.6	80.4	70.0	80.0	75.0	4.47	-1.0
10/28/2002	29.50	19.0	30.0	23.2	82.7	70.0	90.0	80.0	9.46	-1.0
10/29/2002	25.00	18.9	30.0	21.9	82.2	68.0	86.0	77.0	9.09	-1.0
10/30/2002	8.40	19.2	29.0	22.6	84.3	70.0	80.0	75.0	3.16	-1.0
10/31/2002	0.00	20.0	28.0	23.6	83.5	70.0	80.0	75.0	4.12	-1.0
11/1/2002	0.00	21.0	29.7	24.3	75.0	70.0	80.0	75.0	7.37	-1.0
11/2/2002	0.00	18.1	30.5	23.6	74.6	68.0	80.0	74.0	3.56	-1.0
11/3/2002	0.00	17.3	30.3	23.6	76.5	68.0	82.0	75.0	6.86	-1.0
11/4/2002	0.00	16.0	27.0	21.9	78.2	66.0	88.0	77.0	4.57	-1.0
11/5/2002	0.00	13.7	27.7	20.5	75.1	64.0	88.0	76.0	2.79	-1.0
11/6/2002	20.40	13.2	27.5	20.7	76.2	64.0	86.0	75.0	5.59	-1.0
11/7/2002	14.20	17.0	25.0	20.5	81.7	70.0	84.0	77.0	8.38	-1.0
11/8/2002	10.00	16.0	20.0	18.1	89.0	70.0	84.0	77.0	8.38	-1.0
11/9/2002	0.00	14.2	25.3	19.0	80.5	66.0	84.0	75.0	3.56	-1.0
11/10/2002	0.00	12.2	26.5	19.3	76.1	70.0	80.0	75.0	4.06	-1.0
11/11/2002	0.00	13.0	27.0	20.8	77.7	62.0	80.0	71.0	6.60	-1.0
11/12/2002	0.00	14.0	27.8	20.8	75.7	62.0	80.0	71.0	1.78	-1.0
11/14/2002	0.00	16.8	25.0	20.3	80.3	68.0	80.0	74.0	6.60	-1.0
11/15/2002	0.00	15.0	27.2	20.3	76.5	68.0	80.0	74.0	1.78	-1.0
11/16/2002	2.10	12.7	27.2	20.3	73.3	60.0	80.0	70.0	7.87	-1.0
11/17/2002	0.00	13.0	19.8	15.8	76.5	70.0	70.0	70.0	2.79	-1.0
11/18/2002	0.00	13.0	17.0	15.0	81.2	62.0	72.0	67.0	0.76	-1.0
11/19/2002	0.00	14.0	19.5	16.7	85.4	64.0	76.0	70.0	2.79	-1.0
11/20/2002	0.00	15.3	17.6	16.3	85.6	66.0	74.0	70.0	1.78	-1.0
11/21/2002	3.00	15.2	16.8	16.1	86.2	66.0	72.0	69.0	1.02	-1.0
11/22/2002	0.00	14.2	18.1	15.7	75.3	62.0	74.0	68.0	5.59	-1.0
11/23/2002	0.00	13.1	20.0	16.0	75.7	62.0	80.0	71.0	2.54	-1.0
11/24/2002	0.00	12.1	23.2	17.8	75.9	64.0	80.0	72.0	1.78	-1.0
11/25/2002	0.00	15.0	26.0	20.8	77.5	64.0	80.0	72.0	3.81	-1.0
11/26/2002	0.00	18.2	28.0	22.4	71.4	68.0	80.0	74.0	5.08	-1.0
11/27/2002	0.00	16.7	27.8	22.3	70.8	66.0	80.0	73.0	5.08	-1.0
11/28/2002	0.00	19.0	27.0	22.3	77.7	68.0	80.0	74.0	4.06	-1.0
11/29/2002	0.00	19.0	25.0	21.0	81.3	70.0	80.0	75.0	0.51	-1.0
11/30/2002	0.00	18.6	26.3	21.7	73.0	70.0	80.0	75.0	2.60	-1.0
12/1/2002	0.00	18.3	24.0	20.7	72.8	70.0	80.0	75.0	2.79	-1.0
12/2/2002	0.00	17.0	20.0	18.6	79.1	68.0	78.0	73.0	2.54	-1.0
12/3/2002	0.00	16.2	26.0	20.1	74.4	68.0	80.0	74.0	5.08	-1.0
12/4/2002	0.00	13.0	23.0	19.3	63.9	62.0	80.0	71.0	7.87	-1.0
12/5/2002	0.00	10.8	27.0	20.3	67.3	56.0	80.0	68.0	5.33	0.0
12/6/2002	0.00	17.2	26.0	21.2	72.9	62.0	80.0	71.0	5.59	-1.0
12/7/2002	0.00	16.3	22.0	19.1	80.7	68.0	80.0	74.0	0.76	-1.0
12/8/2002	0.00	16.2	22.0	19.2	80.7	68.0	80.0	74.0	2.54	-1.0
12/9/2002	0.00	14.1	25.0	19.5	79.7	68.0	80.0	74.0	2.79	-1.0
12/10/2002	2.00	14.1	26.0	21.0	74.3	62.0	80.0	71.0	5.08	-1.0
12/11/2002	0.00	18.0	28.1	22.0	71.8	68.0	80.0	74.0	3.81	-1.0
12/12/2002	0.00	14.0	28.0	20.3	70.2	62.0	80.0	71.0	7.37	-1.0
12/13/2002	0.00	13.8	27.1	21.2	70.8	62.0	80.0	71.0	3.56	-1.0
12/14/2002	0.00	15.5	24.0	19.2	75.0	68.0	80.0	74.0	4.83	-1.0

12/15/2002	0.00	15.0	24.3	18.9	68.7	62.0	80.0	71.0	5.84	-1.0
12/16/2002	0.00	16.0	23.0	19.1	75.1	64.0	80.0	72.0	9.92	-1.0
12/17/2002	1.20	15.2	25.8	20.2	75.4	64.0	80.0	72.0	4.32	-1.0
12/18/2002	0.00	14.0	28.1	21.4	72.6	62.0	92.0	77.0	4.57	-1.0
12/19/2002	0.00	19.0	28.8	23.8	69.2	62.0	94.0	78.0	5.33	-1.0
12/20/2002	0.00	18.1	28.7	22.3	72.2	70.0	94.0	82.0	1.27	-1.0
12/21/2002	0.00	17.1	21.3	18.8	85.6	70.0	80.0	75.0	6.10	-1.0
12/22/2002	0.00	16.8	27.1	21.4	73.6	69.0	80.0	74.0	3.05	-1.0
12/23/2002	0.00	11.8	26.8	19.8	80.3	68.0	80.0	74.0	0.51	-1.0
12/24/2002	0.00	10.0	28.0	17.8	70.0	54.0	94.0	74.0	5.33	-1.0
12/25/2002	0.00	13.5	28.0	20.7	71.7	60.0	80.0	70.0	5.33	-1.0
12/26/2002	0.00	17.3	26.5	21.3	67.7	68.0	80.0	74.0	5.08	-1.0
12/27/2002	0.00	18.0	25.3	20.3	81.6	70.0	80.0	75.0	2.79	0.0
12/29/2002	0.00	17.1	24.0	20.4	71.6	68.0	80.0	74.0	9.40	-1.0
12/30/2002	0.00	18.0	26.0	21.2	75.9	70.0	80.0	75.0	4.06	-1.0
12/31/2002	0.00	14.0	29.5	21.7	73.4	60.0	90.0	75.0	4.11	-1.0
1/1/2003	0.00	10.5	28.1	21.4	76.9	50.9	82.6	66.8	5.28	-1.0
1/2/2003	0.00	15.0	27.8	21.1	80.8	59.0	82.0	70.5	5.68	-1.0
1/3/2003	0.00	18.0	23.2	19.8	75.8	64.4	73.8	69.1	3.35	-1.0
1/4/2003	0.00	14.2	17.0	15.9	77.3	57.6	62.6	60.1	1.72	-1.0
1/5/2003	0.00	14.0	21.8	17.5	78.3	57.2	71.2	64.2	2.84	-1.0
1/6/2003	0.00	15.0	20.0	18.3	81.3	59.0	68.0	63.5	8.89	-1.0
1/7/2003	0.00	13.0	17.6	15.6	79.8	55.4	63.7	59.6	2.54	-1.0
1/8/2003	0.00	14.2	16.0	15.2	75.9	57.6	60.8	59.2	1.77	-1.0
1/9/2003	0.00	11.8	21.6	18.8	70.3	53.2	70.9	62.1	2.79	-1.0
1/10/2003	0.00	11.2	27.5	18.5	67.4	52.2	81.5	66.9	1.77	-1.0
1/11/2003	0.00	16.0	24.8	19.8	72.5	60.8	76.6	68.7	8.48	-1.0
1/12/2003	0.00	17.0	25.0	20.3	72.8	62.6	77.0	69.8	1.52	-1.0
1/13/2003	0.00	16.3	20.0	18.0	80.5	61.3	68.0	64.7	8.63	-1.0
1/14/2003	0.00	15.8	18.0	16.8	75.6	60.4	64.4	62.4	0.96	-1.0
1/15/2003	0.00	14.2	16.5	15.2	71.6	57.6	61.7	59.7	3.09	-1.0
1/16/2003	0.00	13.0	21.2	17.8	71.3	55.4	70.2	62.8	2.64	-1.0
1/17/2003	0.00	14.0	16.7	15.0	80.4	57.2	62.1	59.7	5.94	-1.0
1/18/2003	0.00	13.0	17.0	14.5	73.2	55.4	62.6	59.0	0.96	-1.0
1/19/2003	0.00	12.4	15.0	14.2	68.3	54.3	59.0	56.7	6.91	-1.0
1/20/2003	0.00	12.0	20.0	15.7	71.3	53.6	68.0	60.8	2.79	-1.0
1/21/2003	0.00	14.3	25.0	19.5	71.6	57.7	77.0	67.4	2.23	-1.0
1/22/2003	0.00	16.2	27.0	20.9	69.8	61.2	80.6	70.9	4.52	-1.0
1/23/2003	0.00	14.0	24.0	17.9	78.1	57.2	75.2	66.2	0.51	-1.0
1/24/2003	0.00	14.0	20.0	16.6	74.6	57.2	68.0	62.6	4.31	-1.0
1/25/2003	0.00	14.1	23.1	18.0	67.4	57.4	73.6	65.5	4.57	-1.0
1/26/2003	0.00	13.8	23.0	17.9	68.0	56.8	73.4	65.1	4.50	-1.0
1/27/2003	0.00	14.0	21.0	17.2	71.0	57.2	69.8	63.5	5.23	-1.0
1/28/2003	0.00	14.4	20.0	16.9	73.9	57.9	68.0	63.0	5.94	-1.0
1/29/2003	0.00	15.0	24.3	18.8	74.3	59.0	75.7	67.4	3.65	-1.0
1/30/2003	0.00	17.5	20.5	17.4	80.0	63.5	68.9	66.2	3.30	-1.0
1/31/2003	0.00	14.8	20.0	16.6	78.1	58.6	68.0	63.3	3.61	-1.0
11/13/2002	0.00	17.3	23.3	19.7	84.0	68.0	80.0	74.0	2.29	-1.0
12/28/2002	0.00	17.1	28.0	21.8	70.1	68.0	84.0	76.0	5.08	-1.0
2/1/2003	0.00	15.0	18.2	16.0	79.8	64.0	72.0	68.0	3.05	-1.0

2/2/2003	0.00	14.3	21.0	17.4	78.3	64.0	72.0	68.0	3.05	-1.0
2/3/2003	0.00	12.0	33.0	22.9	67.9	62.0	90.0	76.0	5.59	-1.0
2/4/2003	0.00	14.0	31.2	23.7	64.8	54.0	90.0	72.0	5.08	-1.0
2/5/2003	0.00	19.0	32.0	24.5	66.4	54.0	90.0	72.0	5.08	-1.0
2/6/2003	0.00	17.5	32.8	24.5	62.1	54.0	90.0	72.0	6.60	-1.0
2/7/2003	0.00	14.5	32.8	26.0	63.2	62.0	80.0	71.0	5.33	-1.0
2/8/2003	0.00	21.0	32.2	25.5	64.8	58.0	82.0	70.0	7.87	-1.0
2/9/2003	0.00	17.0	32.8	24.9	62.1	62.0	90.0	76.0	5.59	-1.0
2/10/2003	0.00	16.0	30.0	22.8	66.1	60.0	80.0	70.0	7.62	-1.0
2/11/2003	0.00	17.5	28.2	22.7	65.2	64.0	80.0	72.0	2.79	-1.0
2/12/2003	0.00	18.6	27.8	23.0	69.2	64.0	86.0	75.0	5.08	-1.0
2/13/2003	0.00	17.0	26.0	21.8	67.2	68.0	80.0	74.0	8.89	-1.0
2/14/2003	0.00	13.2	28.7	21.1	65.4	64.0	80.0	72.0	4.83	-1.0
2/15/2003	0.00	11.5	33.3	23.8	60.0	64.0	86.0	75.0	3.56	-1.0
2/16/2003	0.00	15.1	31.3	24.8	63.5	64.0	98.0	81.0	7.11	-1.0
2/17/2003	2.20	16.0	24.0	20.8	79.3	58.0	82.0	70.0	6.60	-1.0
2/18/2003	0.00	16.8	24.2	20.0	78.2	68.0	82.0	75.0	1.27	-1.0
2/19/2003	0.00	16.9	27.8	21.8	69.0	68.0	82.0	75.0	7.87	-1.0
2/20/2003	0.00	15.8	31.0	23.6	64.9	68.0	92.0	80.0	5.08	-1.0
2/21/2003	0.00	18.2	31.2	24.7	60.1	68.0	94.0	81.0	9.14	-1.0
2/22/2003	0.00	16.8	31.6	24.8	61.8	72.0	94.0	83.0	6.60	-1.0
2/23/2003	0.00	16.0	26.7	21.8	70.4	66.0	94.0	80.0	4.06	-1.0
2/24/2003	0.00	16.0	32.0	23.7	69.6	64.0	94.0	79.0	6.10	-1.0
2/25/2003	0.00	16.8	32.5	24.8	65.3	64.0	92.0	78.0	5.84	-1.0
2/26/2003	0.00	19.8	32.3	25.0	61.8	66.0	94.0	80.0	5.08	-1.0
2/27/2003	0.00	16.0	34.2	25.9	60.4	62.0	98.0	80.0	6.10	-1.0
2/28/2003	0.00	18.8	33.6	25.4	62.9	68.0	98.0	83.0	5.80	-1.0
3/1/2003	0.00	16.0	34.5	24.9	57.3	62.0	98.0	80.0	7.72	-1.0
3/2/2003	0.00	13.0	34.4	24.3	60.8	62.0	98.0	80.0	6.10	-1.0
3/3/2003	0.00	15.0	33.0	23.7	63.6	60.0	96.0	78.0	6.86	-1.0
3/4/2003	0.00	13.0	32.0	22.2	58.8	60.0	96.0	78.0	7.87	-1.0
3/5/2003	0.00	12.0	33.0	23.8	51.8	60.0	98.0	79.0	7.11	-1.0
3/6/2003	0.00	13.0	35.9	18.6	49.6	60.0	100.0	80.0	7.37	-1.0
3/7/2003	0.00	13.0	33.0	24.6	59.3	70.0	96.0	83.0	7.37	-1.0
3/8/2003	0.00	15.0	31.0	23.7	62.4	66.0	96.0	81.0	8.13	-1.0
3/9/2003	0.00	13.0	31.0	23.1	60.8	60.0	98.0	79.0	6.86	-1.0
3/10/2003	0.00	14.0	32.0	23.9	69.5	60.0	92.0	76.0	5.33	-1.0
3/11/2003	0.00	16.0	29.5	23.9	64.8	62.0	88.0	75.0	7.87	-1.0
3/12/2003	0.00	14.8	32.2	24.8	57.5	60.0	92.0	76.0	9.65	-1.0
3/13/2003	0.00	15.5	32.2	24.5	61.0	62.0	94.0	78.0	8.64	-1.0
3/14/2003	0.00	15.0	32.0	24.7	58.2	62.0	94.0	78.0	6.10	-1.0
3/15/2003	0.00	19.0	29.0	24.9	64.7	62.0	98.0	80.0	5.59	-1.0
3/16/2003	0.00	20.0	32.5	25.7	63.3	64.0	94.0	79.0	7.11	-1.0
3/17/2003	0.00	20.0	34.0	26.1	58.8	70.0	98.0	84.0	8.64	-1.0
3/18/2003	0.00	21.2	35.0	26.8	47.5	78.0	100.0	89.0	9.67	-1.0
3/19/2003	0.00	20.8	34.0	26.8	58.3	72.0	98.0	85.0	9.14	-1.0
3/20/2003	0.00	18.0	34.0	26.5	60.0	68.0	98.0	83.0	8.13	-1.0
3/21/2003	0.00	17.9	34.5	25.9	62.9	68.0	98.0	83.0	8.38	-1.0
3/22/2003	30.00	19.0	32.3	25.0	65.3	68.0	94.0	81.0	9.97	-1.0
3/23/2003	0.00	19.0	31.9	25.4	67.9	70.0	92.0	81.0	5.84	-1.0

3/24/2003	0.00	21.0	27.7	23.4	75.0	74.0	82.0	78.0	4.06	-1.0
3/25/2003	3.40	19.2	33.0	24.8	65.6	70.0	96.0	83.0	6.10	-1.0
3/26/2003	0.00	20.3	31.5	26.1	59.8	72.0	94.0	83.0	7.37	-1.0
3/27/2003	0.00	20.7	26.8	23.3	76.8	72.0	96.0	84.0	5.08	-1.0
3/28/2003	0.00	17.7	33.2	26.3	60.8	66.0	96.0	81.0	4.83	-1.0
3/29/2003	2.00	19.7	35.7	26.8	63.6	66.0	100.0	83.0	9.40	-1.0
3/30/2003	4.20	16.5	24.0	20.5	84.8	72.0	100.0	86.0	1.78	-1.0
3/31/2003	0.00					62.0	100.0	81.0	3.65	-1.0
4/1/2003	0.00	15.6	28.9	22.2		60.0	84.0	72.0	2.79	-1.0
4/2/2003	0.00	15.6	25.6	20.6		60.0	78.0	69.0	3.56	-1.0
4/3/2003	0.00	18.0	27.0	22.2	71.6	68.0	78.0	73.0	6.35	-1.0
4/4/2003	0.00	18.0	33.8	25.8	59.8	68.0	96.0	82.0	4.32	-1.0
4/5/2003	0.00	17.8	34.0	26.0	63.0	66.0	98.0	82.0	6.86	-1.0
4/6/2003	0.00	17.0	34.0	25.5	58.7	66.0	98.0	82.0	6.10	-1.0
4/7/2003	0.00	16.0	34.0	25.7	61.2	64.0	99.0	81.5	7.87	-1.0
4/8/2003	0.00	17.3	33.8	26.2	62.3	66.0	99.0	82.5	6.60	-1.0
4/9/2003	0.00	20.0	31.0	25.2	60.6	66.0	92.0	79.0	9.91	-1.0
4/10/2003	0.00	16.0	21.8	18.9	76.5	72.0	74.0	73.0	5.84	-1.0
4/11/2003	0.00	12.9	28.2	20.9	64.3	58.0	74.0	66.0	4.06	-1.0
4/12/2003	0.40	16.8	32.0	23.1	67.5	66.0	92.0	79.0	3.56	-1.0
4/13/2003	0.00	18.0	26.8	21.8	72.1	70.0	82.0	76.0	6.60	-1.0
4/14/2003	0.00	17.3	33.0	24.3	68.0	68.0	70.0	69.0	7.87	-1.0
4/15/2003	0.00	14.7	30.0	22.7	60.5	60.0	70.0	65.0	7.87	-1.0
4/16/2003	0.00	11.8	33.7	24.0	56.9	60.0	96.0	78.0	7.62	-1.0
4/17/2003	0.00	12.5	32.3	23.8	50.0	64.0	92.0	78.0	9.91	-1.0
4/18/2003	0.00	9.3	34.1	22.5	49.9	68.0	94.0	81.0	9.40	-1.0
4/19/2003	0.00	11.3	33.5	23.8	61.0	68.0	98.0	83.0	4.06	-1.0
4/20/2003	0.00	15.2	33.0	24.1	63.0	64.0	98.0	81.0	6.86	-1.0
4/21/2003	0.00	16.7	23.3	20.0	68.0	62.0	74.0	68.0	2.79	-1.0
4/22/2003	0.00	21.1	23.3	22.2	60.5	70.0	74.0	72.0	6.35	-1.0
4/23/2003	0.00	21.1	35.6	28.3	56.9	70.0	96.0	83.0	4.32	-1.0
4/24/2003	0.00	20.0	35.6	27.8	50.0	68.0	96.0	82.0	7.11	-1.0
4/25/2003	0.00	21.1	36.7	28.9	61.0	70.0	98.0	84.0	9.65	-1.0
4/26/2003	0.00	21.1	37.8	29.4	63.0	70.0	100.0	85.0	11.18	-1.0
4/27/2003	0.00	21.1	37.8	29.4	68.0	70.0	100.0	85.0	5.59	-1.0
4/28/2003	53.20	15.0	36.0	24.3	68.6	70.0	100.0	85.0	10.24	-1.0
4/29/2003	1.00	18.0	34.0	24.9	73.3	68.0	100.0	84.0	4.51	-1.0
4/30/2003	0.00	19.2	34.8	27.5	62.7	70.0	98.0	84.0	6.91	-1.0
5/1/1906	0.00	20.0	36.3	28.4	63.3	70.0	100.0	85.0	7.36	-1.0
5/2/1906	28.20	18.9	36.8	25.0	70.8	70.0	100.0	85.0	11.43	-1.0
5/3/1906	9.10	17.5	34.0	23.3	75.9	70.0	96.0	83.0	6.35	-1.0
5/4/1906	0.00	17.0	32.5	24.8	73.3	68.0	96.0	82.0	5.84	-1.0
5/5/1906	0.00	20.0	35.6	27.8		68.0	96.0	82.0	7.87	-1.0
5/6/1906	0.00	21.1	36.7	28.9		70.0	98.0	84.0	4.06	-1.0
5/7/1906	0.00	20.0	35.6	27.8		68.0	96.0	82.0	6.35	-1.0
5/8/1906	0.00	18.9	36.7	27.8		66.0	98.0	82.0	9.39	-1.0
5/9/1906	0.00	20.0	36.7	28.3		68.0	98.0	83.0	5.08	-1.0
5/10/1906	0.00	20.0	35.6	27.8		68.0	96.0	82.0	4.82	-1.0
5/11/1906	0.00	18.9	34.4	26.7		66.0	94.0	80.0	3.55	-1.0
5/12/1906	2.00	21.1	32.2	26.7		70.0	90.0	80.0	6.09	-1.0

5/13/1906	0.00	19.1	32.9	23.9	73.5	72.0	90.0	81.0	4.06	-1.0
5/14/1906	0.00	19.0	34.0	26.6	78.2	70.0	92.0	81.0	6.09	-1.0
5/15/1906	0.00	19.1	34.9	27.7	75.8	70.0	92.0	81.0	6.35	-1.0
5/16/1906	0.00	17.8	36.0	24.6	74.0	72.0	98.0	85.0	7.11	-1.0
5/17/1906	0.00	15.0	30.7	21.3	70.6	70.0	99.0	84.5	2.28	-1.0
5/18/1906	0.00	15.0	29.5	22.5	73.7	69.0	92.0	80.5	6.09	-1.0
5/19/1906	0.00	17.0	32.0	23.0	72.8	74.0	90.0	82.0	5.33	-1.0
5/20/1906	11.00	18.0	32.0	23.6	69.3	70.0	90.0	80.0	3.30	-1.0
5/21/1906	0.00	17.5	29.0	22.9	71.4	70.0	84.0	77.0	9.90	-1.0
5/22/1906	0.00	18.0	30.3	24.0	66.7	70.0	80.0	75.0	5.58	-1.0
5/23/1906	0.00	20.0	30.2	24.8	63.9	72.0	78.0	75.0	7.62	-1.0
5/24/1906	0.00	20.0	30.0	24.7	64.5	72.0	78.0	75.0	7.36	-1.0
5/25/1906	0.00	18.5	29.5	24.3	65.1	70.0	78.0	74.0	6.09	-1.0
5/26/1906	32.40	18.2	32.0	23.2	75.6	70.0	92.0	81.0	10.16	-1.0
5/27/1906	6.00	18.0	28.8	22.0	76.8	70.0	74.0	72.0	2.54	-1.0
5/28/2003	10.00	18.0	26.9	21.8	76.1	72.0	80.0	76.0	5.33	-1.0
5/29/2003	16.00	18.0	26.0	21.0	91.1	72.0	82.0	77.0	2.28	-1.0
5/30/2003	6.80	17.3	26.0	20.4	81.1	72.0	80.0	76.0	5.84	-1.0
5/31/2003	0.00	18.0	27.0	21.5	76.1	72.0	78.0	75.0	5.90	-1.0
5/1/2003	0.00	20.0	36.3	28.4	63.3	70.0	100.0	85.0	7.36	-1.0
5/2/2003	29.20	18.9	36.8	25.0	70.8	70.0	100.0	85.0	11.43	-1.0
5/3/2003	9.10	17.5	34.0	23.3	75.9	70.0	96.0	83.0	6.35	-1.0
5/4/2003	0.00	17.0	32.5	24.8	73.3	68.0	96.0	82.0	5.84	-1.0
5/5/2003	0.00	20.0	35.6	27.8		68.0	96.0	82.0	7.87	-1.0
5/6/2003	0.00	21.1	36.7	28.9		70.0	98.0	84.0	4.06	-1.0
5/7/2003	0.00	20.0	35.6	27.8		68.0	96.0	82.0	6.35	-1.0
5/8/2003	0.00	18.9	36.7	27.8		66.0	98.0	82.0	9.39	-1.0
5/9/2003	0.00	20.0	36.7	28.3		68.0	98.0	83.0	5.08	-1.0
5/10/2003	0.00	20.0	35.6	27.8		68.0	96.0	82.0	4.82	-1.0
5/11/2003	0.00	18.9	34.4	26.7		66.0	94.0	80.0	3.55	-1.0
5/12/2003	2.00	21.1	32.2	26.7		70.0	90.0	80.0	6.09	-1.0
5/13/2003	0.00	19.1	32.9	23.9	73.5	72.0	90.0	81.0	4.06	-1.0
5/14/2003	0.00	19.0	34.0	26.6	78.2	70.0	92.0	81.0	6.09	-1.0
5/15/2003	0.00	19.1	34.9	27.7	75.8	70.0	92.0	81.0	6.35	-1.0
5/16/2003	0.00	17.8	36.0	24.6	74.0	72.0	98.0	85.0	7.11	-1.0
5/17/2003	0.00	15.0	30.7	21.3	70.6	70.0	99.0	84.5	2.28	-1.0
5/18/2003	0.00	15.0	29.5	22.5	73.7	69.0	92.0	80.5	6.09	-1.0
5/19/2003	0.00	17.0	32.0	23.0	72.8	74.0	90.0	82.0	5.33	-1.0
5/20/2003	11.00	18.0	32.0	23.6	69.3	70.0	90.0	80.0	3.30	-1.0
5/21/2003	0.00	17.5	29.0	22.9	71.4	70.0	84.0	77.0	9.90	-1.0
5/22/2003	0.00	18.0	30.3	24.0	66.7	70.0	80.0	75.0	5.58	-1.0
5/23/2003	0.00	20.0	30.2	24.8	63.9	72.0	78.0	75.0	7.62	-1.0
5/24/2003	0.00	20.0	30.0	24.7	64.5	72.0	78.0	75.0	7.36	-1.0
5/25/2003	0.00	18.5	29.5	24.3	65.1	70.0	78.0	74.0	6.09	-1.0
5/26/2003	32.40	18.2	32.0	23.2	75.6	70.0	92.0	81.0	10.16	-1.0
5/27/2003	6.00	18.0	28.8	22.0	76.8	70.0	74.0	72.0	2.54	-1.0
6/1/2003	14.80	17.6	27.0	22.2	72.3	72.0	74.0	73.0	9.65	-1.0
6/2/2003	8.60	17.0	28.0	21.5	86.7	72.0	80.0	76.0	8.64	-1.0
6/3/2003	24.00	18.7	29.0	22.8	69.2	72.0	74.0	73.0	11.80	-1.0
6/4/2003	0.00	17.2	27.0	21.9	75.0	70.0	80.0	75.0	9.14	-1.0

6/5/2003	0.00	18.0	27.7	22.1	73.8	70.0	88.0	79.0	3.05	-1.0
6/6/2003	4.60	18.2	28.4	22.0	74.3	70.0	92.0	81.0	11.43	-1.0
6/7/2003	0.30	16.0	28.1	21.4	75.3	70.0	94.0	82.0	1.27	-1.0
6/8/2003	4.80	16.0	27.1	21.0	75.0	68.0	92.0	80.0	7.11	-1.0
6/9/2003	0.00	17.0	31.0	22.3	68.1	68.0	76.0	72.0	5.08	-1.0
6/10/2003	0.00	17.0	29.7	23.3	68.8	68.0	78.0	73.0	8.64	-1.0
6/11/2003	0.00	18.0	29.1	22.8	74.6	70.0	74.0	72.0	4.06	-1.0
6/12/2003	0.00	18.0	29.3	23.0	70.1	68.0	74.0	71.0	6.60	-1.0
6/13/2003	0.00	17.0	28.1	22.8	69.9	68.0	78.0	73.0	6.35	-1.0
6/14/2003	38.20	16.0	30.7	22.5	67.6	68.0	74.0	71.0	1.26	-1.0
6/15/2003	0.00	17.0	28.4	22.5	72.3	70.0	74.0	72.0	4.57	-1.0
6/16/2003	33.80	17.9	30.0	23.2	75.3	70.0	74.0	72.0	3.22	-1.0
6/17/2003	10.60	17.7	27.0	21.3	82.8	70.0	78.0	74.0	12.45	-1.0
6/18/2003	0.40	18.0	28.0	22.3	79.5	70.0	78.0	74.0	7.37	-1.0
6/19/2003	0.00	19.2	28.0	23.3	74.2	70.0	84.0	77.0	3.30	-1.0
6/20/2003	0.00	19.1	25.8	22.3	76.9	72.0	80.0	76.0	6.86	-1.0
6/21/2003	0.00	18.1	29.3	23.1	73.1	70.0	74.0	72.0	4.57	-1.0
6/22/2003	0.00	17.8	29.0	23.1	73.3	70.0	80.0	75.0	6.60	-1.0
6/23/2003	20.60	17.0	30.0	22.6	75.3	70.0	78.0	74.0	8.64	-1.0
6/24/2003	6.40	18.0	26.0	21.1	79.2	72.0	78.0	75.0	2.29	-1.0
6/25/2003	4.00	18.5	25.9	20.4	84.3	72.0	76.0	74.0	1.52	-1.0
6/26/2003	4.00	18.0	27.8	21.9	74.5	70.0	76.0	73.0	8.38	-1.0
6/27/2003	0.00	18.2	28.5	23.2	68.3	72.0	76.0	74.0	5.59	-1.0
6/28/2003	11.00	17.0	27.0	22.5	72.6	72.0	90.0	81.0	4.06	-1.0
6/29/2003	0.00	16.5	27.0	21.1	71.1	70.0	76.0	73.0	5.08	-1.0
6/30/2003	0.00	16.0	31.0	24.8	71.3	68.0	76.0	72.0	5.10	-1.0