



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

INFORME TÉCNICO

2006

PROGRAMA DE HORTALIZAS



La Lima, Cortés, Honduras, C.A.
Marzo de 2007

CONTENIDO

Introducción	1
Evaluación de los diferentes tipos de tutorado en la producción de calabacita	2
Evaluación de 19 cultivares de chile dulce (<i>Capsicum annuum</i> L) sembrados durante la época seca en el Valle de Comayagua, Honduras	5
Evaluación del rendimiento de 19 cultivares de chile jalapeño (<i>Capsicum annuum</i> L) producidos en la época seca de Diciembre a Abril, Valle de Comayagua, Honduras.....	15
Evaluación de 20 cultivares de tomate de proceso y/o saladet y 8 de consumo fresco producidos en la época seca de Noviembre a Marzo, Valle de Comayagua, Honduras	24
Evaluación del rendimiento de cultivares de tomate tipo cereza <i>Lycopersicum esculentum</i> var. Cerasiforme producidos en invernadero, Comayagua, Honduras.....	36
Evaluación de la cubierta flotante Agryl en la reducción de frutos con maduración desuniforme provocada por la presencia de mosca blanca en el cultivo del tomate, c.v. Pik Ripe 747.....	45
Evaluación de fungicidas en el control de la mancha púrpura (<i>Alternaria porri</i>) en el cultivo de la cebolla c.v. Safari	53
Evaluación de productos químicos en el control del ácaro blanco (<i>Polyphagotarsonemus latus</i>) y la araña roja (<i>Tetranychus urticae</i>) en el cultivo de berenjena china.....	61
Evaluación del efecto de <i>Trichoderma</i> sp. y <i>Glomus</i> sp. en la incidencia y severidad de enfermedades del suelo y en el rendimiento de tomate, chile dulce y pepino	68
Identificación y manejo de factores que limitan la producción de melón en el Sur de Honduras .	73
Evaluación del efecto de la técnica de solarización en semilleros artesanales para el control de enfermedades del suelo bajo las condiciones del Valle de Comayagua	78
Evaluación de la reacción al nematodo agallador, <i>Meloidogyne</i> spp., de seis variedades de Caupí, <i>Vigna unguiculata</i> (L.).....	84

Introducción

El Programa de Hortalizas de la FHIA tiene como objetivo generar, validar y transferir tecnología apropiada para la producción eficiente de cultivos de hortalizas para el mercado interno y de exportación. Las actividades del programa están orientadas hacia la identificación de tecnologías que le permitan a los productores altos niveles de producción tanto en cantidad como en calidad en sus explotaciones hortícolas, haciendo de ésta una actividad rentable, y sin perjuicio del medio ambiente. Además, se procura determinar la tecnología apropiada para abastecimiento continuo de hortalizas durante el año, produciendo aun en épocas en que el clima resulta adverso.

La sede del programa se encuentra ubicada en el Valle de Comayagua. Una parte importante de las siembras del valle se destinan para el mercado exterior, principalmente para el mercado de Estados Unidos en la época de invierno en este país. Otra parte importante de las hortalizas producidas se destinan para el mercado nacional y en menor grado para el mercado regional, principalmente El Salvador. Entre las hortalizas producidas se encuentran: pepino, calabacita, sandía, tomate, chile, cebolla, camote y vegetales orientales, principalmente para el mercado de exportación, como berenjena, bangaña, cundeamor, pepino peludo, oca y chive. También se cultivan importantes áreas de mango y de papaya.

Durante el ciclo de investigación 2005-2006 el esfuerzo se centró en la búsqueda de respuestas tecnológicas a la problemática de los productores en producción hortícola, tratando de que estas tecnologías se encuentren al alcance de los productores sin sacrificar la eficiencia productiva. Se procura que las alternativas tecnológicas identificadas y recomendadas sean económicamente rentables y, además, humana y ambientalmente amigables.

En consecuencia se realizaron investigaciones para evaluar variedades promisorias de cebolla, tomate, chile y pepino, que además del potencial productivo muestren ventajas en relación a la tolerancia a plagas y adaptabilidad a las condiciones de clima y suelo del valle. También se evaluaron productos químicos y biológicos, y prácticas culturales para el control de plagas, de tal manera que los productores dispongan de alternativas de manejo de plagas para reducir el uso de agroquímicos.

Debido a la demanda de plántulas injertadas de berenjena china el Programa continuó con la producción de éstas para un buen número de productores que tienen problemas de nematodos en sus campos. También se produjeron plántulas de tomate, chile y vegetales orientales a pequeños productores. Además, el Programa continúa atendiendo la demanda de servicios como asesorías en muestreo de suelos, preparación de suelos, consejos técnicos en riegos y fertilización (fertiriego), mediante contrato se evaluó el nematicida DiTera en los cultivos de pepino y berenjena china. En relación a la transferencia de tecnología se realizaron cursos cortos, se distribuyeron hojas divulgativas e informativas de información generada en el Programa, se atendió a productores, técnicos y estudiantes en nuestra finca y en fincas de productores.

Los resultados de los trabajos de investigación realizados en el período 2005-2006 se presentan a continuación.

Evaluación de los diferentes tipos de tutorado en la producción de calabacita

*Ing. José Renán Marcía
Programa de Hortalizas, FHIA*

Resumen

Fueron evaluados cuatro diferentes tipos de tutorado en la producción de calabacita con el objetivo de obtener mejor calidad de fruta, mayor rendimiento comercial. Los tratamientos con mejor rendimiento comercial fueron el tutorado con malla de hilo y malla plástica con 24,763.1 kg/ha y 24,342.4 kg/ha, respectivamente.

Introducción

En el Valle de Comayagua, Honduras, se está cultivando calabacita con bajos rendimientos comerciales, debido a la producción de mucha fruta rayada y con forma defectuosa, lo cual afecta los ingresos de los agricultores. Una de las posibles causas es el contacto de la fruta con el suelo lo cual afecta su calidad, por lo cual es preciso analizar las posibilidades de resolver este problema utilizando un sistema de tutorado de bajo costo y que proteja la fruta de daños mecánicos.

Objetivo

Evaluar el efecto de diferentes tipos de tutorado sobre los rendimientos y la calidad de la fruta de calabacita.

Tratamientos evaluados

En este ensayo se evaluaron los siguientes tipos de tutorado: malla de hilo; malla de plástico; encordelado; ahijara y un testigo sin tutor (rastrero).

Materiales y métodos

Área útil: 2500 m²

Cultivar: calabaza variedad Waltham.

Período: siembra 16/Diciembre/05.

Cosecha: 24/Marzo/06.

Ciclo duración: 85 días.

Sistema de siembra: se usó acolchado plástico, se prepararon camas de 1.5 de ancho entre camas y 40 cm entre planta. La siembra fue directa en postura 2-2-2. Se usó riego por goteo con cinta T-Tape con descarga de goteros 1.1 litros/hora. Los goteros se espaciaron a 30 cm.

El programa de fertilización aplicado, así como los insecticidas y fungicidas utilizados se detallan en los Cuadros 1, 2 y 3.

Cuadro 1. Programa de fertilización aplicado al cultivo de calabacita.

Días	Fase del cultivo	Dosis (kg/ha)					
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	S
5	Antes de siembra	50	45	100	---	---	---
0-30	Crecimiento vegetativo	30	15	20	8	7	6
30-60	Crecimiento y desarrollo	30	20	40	8	6	5
60-75	Cosecha	20	10	40	4	6	5

Cuadro 2. Insecticidas utilizados para el control de plagas insectiles, especialmente áfidos y mosca blanca en el cultivo de calabacita.

Número de aplicaciones	Insecticida	Dosis/barril	Forma aplicar
1	Actara	150 g	Foliar
1	Evisect	200 g	Foliar
6	Neem X	800 cc	Foliar
2	Talstar	200 cc	Foliar
4	Dipel	250 g	Foliar
1	Intrepid	100 cc	Foliar
1	Spintor	200 cc	Foliar

Cuadro 3. Fungicidas aplicados para el control de enfermedades fungosas, principalmente el Mildiu lanoso.

Número de aplicaciones	Fungicidas	Dosis/barril	Forma aplicar
6	Mancozeb	1 kg	Foliar
3	Ridomil	500 g	Foliar
2	Curzate	500 g	Foliar
1	Bravo	500 g	Foliar
2	Acrobat	500 g	Foliar

Vía foliar solo se hizo de Vytel en todo el ciclo.

Resultados y discusión

Los rendimientos comerciales más altos se obtuvieron con el tutorado de malla de hilo con 24,763.08 kg/ha, seguido del tutorado con malla plástica con 24,342.36 kg/ha. El tutorado que produjo el menor rendimiento comercial es el uso de la ahijara con apenas 13,010.9 kg/ha, cuyos rendimientos fueron superados hasta por el tratamiento testigo (rastrero) que produjo 16,656.5 kg/ha (Cuadro 4).

Cuadro 4. Rendimientos totales y comerciales en la producción de calabacita con diferentes tipos de tutorado.

Tratamiento	Rendimiento (kg)		%		Cajas exportable/ha
	Total	Comercial	Comercial	Descarte	
Malla hilo	37,962.3	24,763.1	65.2	34.8	1,361
Malla plástica	41,722.9	24,342.4	58.3	41.7	1,338
Encordelado	32,019.7	21,222.2	66.3	33.7	1,167
Rastrero	36,293.5	16,656.5	45.9	54.1	916
Ahijara	31,566.6	13,010.9	41.2	58.8	715

Conclusión

El tutorado con malla de hilo ofrece las mejores ventajas y su uso debe de validarse en áreas más grandes de producción.

Evaluación de 19 cultivares de chile dulce (*Capsicum annuum* L) sembrados durante la época seca en el Valle de Comayagua, Honduras

Ing. Gerardo Petit Avila
Programa de Hortalizas, FHIA

Resumen

Diecinueve cultivares de chile dulce se evaluaron de Diciembre 2005 a Marzo de 2006 en el Valle de Comayagua en las condiciones del Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH). El análisis de varianza detectó diferencias significativas en el rendimiento comercial, total y el número de frutos totales por área. Los cultivares FPP4028 (Sakata) y Aristotle (Seminis) lograron los mayores rendimientos comerciales con 55.94 y 55.45 t/ha, respectivamente, y un peso de fruto promedio general de 241.0 y 250.6 g; con un porcentaje de fruta descartada por quemadura de sol de 3.6 y 4.5%, lo que indica que son plantas de buena cobertura. Los cultivares FPP3032, Red Emperador, XPP2034 y FPP3029 superaron las 50 t/ha. El menor rendimiento fue de 30.85 t/ha del cultivar Maxi Bell con un 7.8% de descarte. El de mayor porcentaje de fruta descartada fue el FPP3027 con 10.5% y el menor porcentaje el XPP2025 con un 2.3%. En general se considera que entre los materiales evaluados sobresalen varios que podrían validarse para ser recomendados a los productores.

Introducción

El chile dulce *Capsicum annuum*, llamado también pimientón, es una de las hortalizas de mayor demanda, principalmente para consumo verde; se considera como una hortaliza de temporada, ya que su cultivo en condiciones de campo abierto y en época lluviosa es difícil por problemas fitosanitarios.

El objetivo de este estudio es identificar nuevos materiales de alto rendimiento que cumplan con los estándares de calidad demandados por el mercado.

Materiales y métodos

Se evaluaron 19 variedades de Chile dulce (*Capsicum annuum* L) en época seca en el CEDEH en el Valle de Comayagua, de Diciembre de 2005 a Marzo de 2006 (Cuadro 1).

El lote experimental tiene un suelo franco arcilloso con un pH normal de 6.6, bajo en materia orgánica y nitrógeno, con niveles normales a altos en los demás elementos (Cuadro 2).

Cuadro 1. Cultivares de chile dulce evaluados en el CEDEH, Comayagua.

No.	Cultivar	Compañía	No.	Cultivar	Compañía
1.	XPP2025	Sakata Seed Co.	11.	Excell	Sakata
2.	XPP2034	Sakata Seed Co.	12.	Double Up	Sakata
3.	XPP1103	Sakata Seed Co.	13.	Gusto	Harris Moran
4.	FPP3028	Sakata Seed Co.	14.	Karma	Harris Moran
5.	FPP3029	Sakata Seed Co.	15.	Aristotle	Seminis
6.	FPP4028	Sakata Seed Co.	16.	Red Emperador	No identificada
7.	FPP4005	Sakata Seed Co.	17.	Nova Bell	No identificada
8.	FPP4006	Sakata Seed Co.	18.	Maxi Bell	No Identificada
9.	FPP3032	Sakata Seed Co.	19.	FPP3027	Sakata
10.	Lafayette	Sakata Seed Co.			

Cuadro 2. Análisis químico¹ de suelo, CEDEH, Comayagua. 2006.

pH	=	6.6	N	Mn	=	8.0	ppm	N
M.O.	=	1.57 %	B	Cu	=	1.56	ppm	N/A
N Total	=	0.079 %	B	Zn	=	1.08	ppm	N
P	=	37.0 ppm	N/A	S	=			
K	=	1000 ppm	A	B	=	1.60		N
Ca	=	1730 ppm	N					
Mg	=	403 ppm	N/A	Mg/K	=	1.3		
Fe	=	12.0 ppm	N					

B = Bajo, N = Normal, A = Alto

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

El ensayo se condujo bajo el diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones con parcelas de 12.0 X 1.20 m (14.4 m² de área útil) sembrados a doble hilera en zig-zag (0.30 m entre plantas y 0.40 m entre hileras) para una densidad de 55,555 plantas/ha.

Los materiales fueron sembrados en bandejas el 12 de Noviembre de 2005, utilizando una mezcla 1:1 de sustrato importado-bocashi como sustrato; y se trasplantaron a los 31 dds (13 de Diciembre de 2005).

El suelo fue acamado y acolchado con plástico plata-negro y previamente en la preparación de suelo se aplicaron 300 kg/ha de fosfato diamónico, más 167 kg/ha de cloruro de potasio equivalente a 54, 138 y 100 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente, y durante el ciclo del cultivo se fertiregó usando cinta T-Tape con emisores de 1.1 litros/hora distanciados a 0.30 cm; aplicando: 179, 138, 238, 46, 20 y 20 kg/ha de de N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO y S, respectivamente, utilizando como fuentes fertilizantes solubles: fosfato monoamónico, nitrato de potasio, nitrato de calcio, urea y sulfato de magnesio. A los 8 días después del trasplante (ddt) se aplicó un enraizador (Razormin) y durante el ciclo, vía foliar, se realizaron dos aplicaciones de calcio-boro y cuatro de micro elementos (Vitel).

El riego se aplicó, tomando como referencia los datos de la tasa de evaporación (tanque Clase A) y multiplicado por el KC del cultivo, como también se instalaron sensores para monitorear la humedad del perfil del suelo en la zona radicular. La frecuencia de aplicación fue de 3 días promedio general, aplicándose una lámina de agua de 225 mm en 323 riegos (90 horas). Algunos parámetros del factor clima, registrados durante el período se presentan en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Evaporación, precipitación y temperaturas durante el periodo de la evaluación. CEDEH, Comayagua. 2006.

Mes	ETP (mm)	Kc	Lluvia (mm)	Temperatura (°C)			Fecha
				Mínima*	Máxima*	Media	
12-31 Dic/05	57.3	0.3	5.6	12.5	32.8	22.1	15 Dic.
Enero/06	102.0	0.4	22.7	9.0	31.2	19.8	17 Ene.
Febrero/06	118.9	0.8	5.6	11.3	32.0	21.5	22 Feb.
1-16 Marzo/06	94.2	0.8	0.6	16.4	34.1	25.1	16 Abr.
	372.4		34.5				

* Las temperaturas mínima y máxima son absolutas en el mes correspondiente.

Un día después del trasplante se aplicó propamocarb (Previcur) y a los 18 ddt *Trichoderma harsiarum* (Thrichozan). Para evitar virosis por mosca blanca (*Bemisia tabaci*), se aplicó Thiametoxan (Actara) antes del trasplante (en el invernadero) y a los 8 y 21 ddt. En general durante el ciclo del cultivo se realizaron 13 aplicaciones de fungicidas y 18 aplicaciones de insecticidas. Para el control de enfermedades: 10 de mancozeb, 2 de metalaxil (Ridomil) y una de hidróxido de cobre (Kocide). Para el control de plagas previo al monitoreo se realizaron: 7 de *Bacillus thuringensis* (Dipel y Xentari), 2 de thiocyclam (Eviset), 2 de emamectina (Proklaim), 2 de cipermetrina (Regent) y una de metoxifenocide (Intrepid), abamectina (Vertimec), bifenthrin (Talstar), Spinosad (Spintor), Oxamil (Vidate) y Azaradactina (Neen).

Se realizó un control manual de malezas entre camas con azadón.

El primer corte (cosecha) se realizó el 9 de Febrero de 2006 (58 ddt) y se terminó el 16 de Marzo, 2006; realizándose un total de 5 cortes para un ciclo de 93 ddt.

Las variables a evaluar fueron:

1. Rendimiento total (total y por corte).
2. Peso promedio de frutos (promedio por corte y total).
3. Porcentaje de descarte.
4. Altura de plantas al primer corte.
5. Tamaño de frutos.
6. Incidencia de virus (porcentaje del total de plantas).
7. Muestreo foliar al azar.

Resultados y discusión

El análisis de varianza identificó diferencias significativas entre los tratamientos ($p \leq 0.05$) para las variables rendimiento total y comercial, número de frutos por área y en el peso de frutos promedio general.

En el rendimiento comercial acumulado (5 cortes); la prueba de Duncan separó 5 grupos con interrelaciones. Los tratamientos 6 y 15 (los cultivares FPP4028 y Aristotle) lograron los mas altos rendimientos con 55.94 y 55.45 t/ha, respectivamente. Analizando estos resultados se puede deducir que la mayoría de los cultivares tuvieron un comportamiento similar, a excepción del XPP1103 y Maxi bell que fueron los de menor rendimiento con 35.40 y 30.85 t/ha según se muestran en el Cuadro 4.

En la variable número de frutos por área; el cultivar FPP4028 también está entre los cultivares que produjeron las mayores unidades/ha, incluyendo a FPP3029, FPP3032 y Red Emperador.

El cultivar que obtuvo el mayor peso de fruto promedio general fue el FPP2034 con frutos de 252 g.

En cuanto a fruta descartada por quemadura de sol, los cultivares que presentaron los mayores porcentajes fueron: FPP3027, XPP1103, Gusto, Maxi Bell, Red Emperador, Karma, FPP3029 y FPP4006 con descartes que oscilaron entre 7.2 y 10.5%; y los cultivares de menor descarte: XPP2025 con un 2.3% y el FPP4028 que también fue el de mayor rendimiento con 3.6%.

Al analizar los resultados corte por corte (peso y unidad por área) en los Cuadros 4 y 5, se aprecia que los mayores rendimientos se obtuvieron en la tercera y cuarta cosecha. En el tercer corte el FPP4028 logró el más alto rendimiento con 26.39 t/ha y en el cuarto corte el FPP4005 fue él de mayor rendimiento individual con 27.47 t/ha. Los rendimientos se redujeron drásticamente en el quinto corte, con valores menores que el primer corte. El comportamiento también fue similar en cuanto al rendimiento número de frutos por área; los cultivares FPP4028 y FPP4005 lograron los valores más altos en el tercer y cuarto corte con 97917 y 108,333 frutos/ha.

Igual tendencia se observa al analizar el peso de fruto promedio por corte; los pesos y/o tamaños fueron mayores a partir del segundo corte para decaer drásticamente en el quinto corte. El máximo peso de fruto promedio por corte lo alcanzó el cultivar XPP2034 con 326 g en el tercer corte (Cuadro 6). El peso promedio de todos los cortes, diferente al peso promedio general; por lo que se debe de considerar para obtener otras interpretaciones (Cuadro 7).

Cuadro 4. Rendimiento comercial (5 cortes), número de frutos por hectárea, peso de frutos promedio general y porcentaje de descarte de 19 cultivares de chile dulce evaluados en el CEDEH, Comayagua. 2006.

Cultivar	Rendimiento comercial (t/ha)	Frutos unidad/ha	Peso de frutos (g)	Descarte (%)*
FPP4028	55.94 a	233,449 a	241 abc	3.6
Aristotle	55.45 a	222,222 ab	251 ab	4.5
XPP2034	53.61 ab	211,458 ab	252 a	5.5
FPP3029	53.51 ab	243,055 a	220 bcd	7.2
FPP3032	51.96 ab	228,958 a	227 abcd	3.9
Red Emperador	51.46 ab	228,819 a	225 abcd	7.7
Lafayette	49.86 ab	202,777 ab	246 abc	4.0
FPP4005	48.82 abc	217,708 ab	226 abcd	5.8
FPP3028	47.12 abc	201,736 ab	234 abcd	4.3
Double Up	45.07 abc	189,583 ab	238 abc	6.7
Nova Bell	43.65 abc	215,277 ab	203 de	6.1
XPP2025	43.12 abc	181,597 ab	238 abc	2.3
Excell	41.39 abc	176,527 ab	234 abcd	4.9
Karma	41.01 abc	180,208 ab	228 abcd	7.5
Gusto	40.76 abc	219,791 ab	186 e	8.4
FPP3027	40.66 abc	186,458 ab	219 bcd	10.5
FPP4006	37.71 abc	182,639 ab	205 de	7.2
XPP1103	35.40 bc	165,138 ab	214 cde	9.2
Maxi Bell	30.85 c	141,319 b	219 bcd	7.8
c.v.(%)	16.82	17.28	5.86	

* Causado por quemadura de sol.

Cuadro 5. Rendimiento por corte (t/ha) de 19 cultivares de chile dulce. CEDEH, Comayagua. 2006.

Cultivar	t/ha/corte					Total
	1	2	3	4	5	
XPP2025	2.15*	8.61	21.39	7.78	3.19	43.12
XPP2034	5.38	9.76	25.69	10.24	2.53	53.61
XPP1103	2.30	5.88	12.80	10.92	3.51	35.40
FPP3028	3.78	6.81	18.40	14.62	3.51	47.12
FPP3029	4.90	6.63	22.19	15.59	4.20	53.51
FPP4028	6.39	8.58	26.39	11.63	2.95	55.94
FPP4005	4.34	4.41	9.62	27.47	2.99	48.82
FPP4006	4.10	5.34	9.10	15.69	3.47	37.71
FPP3032	3.36	6.03	22.34	16.28	3.94	51.96
Lafayette	5.76	9.10	19.58	11.91	3.51	49.86
Excell	6.59	4.45	12.06	15.80	2.49	41.39
Double Up	2.43	4.31	14.51	19.24	4.58	45.07
Gusto	4.06	5.21	8.82	19.65	3.02	40.76
Karma	7.64	3.47	12.01	15.21	2.67	41.01
Aristotle	8.09	8.02	18.02	17.74	3.58	55.45
Red Emperador	7.05	5.38	11.77	22.53	4.72	51.46
Nova Bell	4.27	8.68	14.20	13.33	3.16	43.65
Maxi Bell	3.08	3.64	8.15	10.18	5.81	30.85
FPP3027	6.15	4.20	16.56	10.80	2.95	40.66

* Números en negrillas representan los mayores y menores rendimientos.

Cuadro 6. Número de frutos por hectárea por corte de 19 cultivares de chile dulce, evaluados en el CEDEH, Comayagua. 2006.

Cultivar	No. de Corte					Total
	1	2	3	4	5	
XPP2025	9,722*	34,722	78,472	35,417	23,264	181,597
XPP2034	24,653	40,278	78,819	47,222	20,486	221,458
XPP1103	11,319	27,014	48,750	48,680	29,375	165,138
FPP3028	18,403	29,514	67,361	63,889	22,569	201,736
FPP3029	21,875	29,167	85,416	64,236	42,361	243,055
FPP4028	30,092	33,912	97,917	47,338	24,190	233,449
FPP4005	19,792	19,792	35,764	108,333	34,028	217,708
FPP4006	21,180	25,347	35,764	73,264	27,083	182,639
FPP3032	15,417	26,667	92,917	70,000	23,958	228,958
Lafayette	24,653	36,805	68,403	46,180	26,736	202,777
Excell	29,444	21,180	44,028	63,889	17,986	176,527
Double Up	11,805	18,750	49,305	84,722	25,000	189,583
Gusto	23,264	38,889	36,111	98,958	22,569	219,791
Karma	37,153	19,097	44,444	60,764	18,750	180,208
Aristotle	35,069	31,250	61,111	68,750	26,042	222,222
Red Emperador	38,542	28,125	46,875	82,292	32,982	228,819
Nova Bell	20,486	44,792	62,153	67,014	20,833	215,277
Maxi Bell	14,792	16,805	27,569	42,847	39,305	141,319
FPP3027	30,555	19,097	65,625	48,958	22,222	186,458

* Números en negrilla representan los mayores y menores pesos de frutos en cada corte.

Cuadro 7. Peso promedio de frutos por corte de 19 cultivares de chile dulce, evaluados en el CEDEH, Comayagua. 2006.

Cultivar	No. de corte					Promedio
	1	2	3	4	5	
XPP2025	221	248	272	220	137	220
XPP2034	218	242	326	217	123	225
XPP1103	203	218	262	224	120	205
FPP3028	205	231	273	229	155	219
FPP3029	224	227	260	243	99	210
FPP4028	212	253	269	246	122	220
FPP4005	219	223	269	254	88	210
FPP4006	193	211	254	214	128	200
FPP3032	218	226	240	233	164	216
Lafayette	234*	247	286	258	131	231
Excell	224	210	274	247	138	219
Double Up	206	230	294	227	183	228
Gusto	174	134	244	198	134	177
Karma	205	182	270	250	142	210
Aristotle	231	257	295	258	137	235
Red Emperador	183	191	251	274	143	208
Nova Bell	208	194	228	199	152	196
Maxi Bell	208	217	296	238	148	221
FPP3027	201	220	252	220	133	205

* Números en negrilla representan los mayores y menores pesos de frutos en cada corte.

A excepción de Red Emperador que presenta frutos tipo lamuyo, todos los cultivares presentan frutos tipo campana. El número de lóculos de frutos varió de 3 a 4 y algunos cultivares como FPP4006, Double Up, Gusto y Karma no fueron consistentes en el número de lóculos presentando frutos de 3-4 lóculos. Los cultivares que presentaron 4 lóculos fueron FPP3028, Excell y Aristotle; y entre los frutos de mayor tamaño están: XPP2025, FPP3028, FPP3032 y Karma con longitudes mayores de 10 cm (Cuadro 8).

La incidencia de virus fue un poco mayor en los cultivares Double Up, Karma y Maxi Bell con 7.5 y 8.8% y los que no presentaron: XPP2034, FPP4028, FPP4005, FPP4006, Lafayette, Excell y Red Emperador (Cuadro 8).

Nutrición de las plantas: el análisis foliar (muestreo al azar a los 30 ddt) reporta niveles normales en todos los elementos a excepción del magnesio que presentó valores muy altos (Cuadro 9).

Cuadro 8. Altura de plantas, tamaño de frutos y número de lóculos, incidencia de virosis y plantas perdidas de 19 cultivares de chile dulce a los 58 ddt. CEDEH, Comayagua. 2006.

Cultivar	Altura (cm)	Frutos		No. de lóculos	% Virus	% plantas perdidas
		Largo	Diámetro			
XPP2025	56.8	10.7	8.0	3	5	0
XPP2034	56.5	9.1	7.1	3	0	0
XPP1103	59.8	9.3	8.2	3	2.5	5
FPP3028	59.0	10.0	8.0	4	1.3	2.5
FPP3029	59.7	9.9	7.8	3	5	0
FPP4028	66.3	9.6	7.9	3	0	1.3
FPP4005	48.8	8.7	8.0	3	0	1.3
FPP4006	60.5	8.5	8.0	3-4	0	0
FPP3032	56.0	10.5	7.7	3	2.5	5
Lafayette	55.5	9.9	8.3	3	0	0
Excell	57.7	9.3	7.9	4	0	3.8
Double Up	60.7	9.6	8.0	3-4	2.5	2.5
Gusto	51.8	9.4	7.8	3-4	7.5	1.3
Karma	54.2	10.4	8.7	3-4	7.5	3.8
Aristotle	54.8	9.6	8.4	4	5	2.5
Red Emperador	53.2	13.4	7.5	3	0	0
Nova Bell	52.5	9.1	7.6	3	3.8	0
Maxi Bell	54.3	9.4	8.1	3	8.8	1.3
FPP3027	58.7	9.9	7.7	3	6.3	1.3

Cuadro 9. Análisis foliar de chile dulce. CEDEH, Comayagua. 2006.

Lab. No.	Identificación	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
		% de Materia Seca						Partes por Millón		
0014	CEDEH, Comayagua									
	Válvula # 4, Cultivo	5.43	0.4	5.65	2.39	0.55	202	364	14	81
	Chile dulce, 11/01/06	N	N	A	N	N	N	A	N	N

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

Conclusiones y recomendaciones

El cultivar Aristotle mantiene su potencial productivo.

Exceptuando a FPP4006, XPP1103 y Maxi Bell, los demás cultivares obtuvieron rendimientos aceptables, volviendo rentable su cultivo.

Repetir este ensayo con los mejores materiales para ser validados y poder dar recomendaciones.

Realizar siembras en otras épocas para identificar materiales que se adapten a condiciones de mayor régimen de lluvia.

Evaluación del rendimiento de 19 cultivares de chile jalapeño (*Capsicum annuum* L) producidos en la época seca de Diciembre a Abril, Valle de Comayagua, Honduras

Ing. Gerardo Petit Avila
Programa de Hortalizas

Resumen

En el CEDEH, Comayagua, fueron evaluados 19 cultivares de chile jalapeño. El cultivar Tlamex (compañía no identificada) alcanzó el más alto rendimiento total con 69.2 t/ha, seguido de los materiales El Rey, SPP0364, XPP1610, XPP1647 y El Triunfo (Sakata Seed) que superaron las 60 t/ha. De estos el SPP0634, XPP1610 y el XPP1647 presentan frutos de tamaños muy grandes (36-39 g promedio general) si se comparan con los frutos del cultivar Mitla, que es el más cultivado en la zona y que presentan frutos pequeños de 29-30 g características que exige la planta maquiladora. El más bajo rendimiento fue de 47.1 t/ha obtenido por el cultivar Villano (Niagara). Los demás cultivares superaron las 50 t/ha. En general todos los cultivares obtuvieron rendimientos óptimos, y entre los que presentaron frutos pequeños están: Picante, FPP3919, HMX3677, Cacique, Triunfo, Tlamex y El Rey con pesos entre 27 y 32 g promedio general, los que pudieran ser recomendados.

Introducción

El chile jalapeño en el Valle de Comayagua juega un rol fundamental en las agroexportaciones y debido a los precios de comercialización preestablecidos lo ubican como uno de los cultivos hortícolas más rentable y estable que se siembra en la región.

El objetivo de este estudio es la identificación de nuevos materiales que cumplan con los estándares de exportación en cuanto al tamaño de los frutos, lo que puede ser una limitante con el equipo de embalaje de la maquiladora; y así poder tener opciones de recomendación para los productores.

Materiales y métodos

Se evaluó el rendimiento de 19 cultivares de chile jalapeño (*Capsicum annuum* L) producidos en la época seca de Diciembre a Abril, en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH) en el Valle de Comayagua, durante el periodo de Diciembre de 2005 a Abril de 2006 (Cuadro 1).

Este lote presenta un suelo franco arcilloso con un pH normal de 6.6, bajo en materia orgánica y nitrógeno, con niveles normales a altos en los demás elementos (Cuadro 2).

Cuadro 1. Cultivares de chile jalapeño evaluados en el CEDEH, Comayagua.

No.	Cultivar	Compañía	No.	Cultivar	Compañía
1.	SPP0634	Sakata Seed Co.	11.	Garañon	Nunhems Seed Co.
2.	SPP0632	Sakata Seed Co.	12.	Cacique	Harris Moran
3.	XPP1647	Sakata Seed Co.	13.	HMY3677	Niagara Seed Co.
4.	XPP1608	Sakata Seed Co.	14.	Mitla	Seminis Seed Co.
5.	XPP1610	Sakata Seed Co.	15.	Picante	Niagara Seed Co.
6.	FPP1637	Sakata Seed Co.	16.	Villano	Niagara Seed Co.
7.	FPP3919	Sakata Seed Co.	17.	Xena	Nunhems Seed Co.
8.	El Jefe	Sakata Seed Co.	18.	Moctezuma	No identificado
9.	El Rey	Sakata Seed Co.	19.	Tlamex	No identificado
10.	Triunfo	Sakata Seed Co.			

Cuadro 2. Análisis químico¹ de suelo. CEDEH, Comayagua. 2006.

pH	=	6.6	N	Mn	=	8.0	ppm	N
M.O.	=	1.57 %	B	Cu	=	1.56	ppm	N/A
N Total	=	0.079 %	B	Zn	=	1.08	ppm	N
P	=	37.0 ppm	N/A	S	=			
K	=	1000 ppm	A	B	=	1.60		N
Ca	=	1730 ppm	N					
Mg	=	403 ppm	N/A	Mg/K	=	1.3		
Fe	=	12.0 ppm	N					

B = Bajo, N = Normal, A = Alto

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

Se utilizó el diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones en parcelas de 12 m x 1.5 m (18 m² de área útil) sembrados en hilera sencilla (0.20 m/plantas), para una densidad de 33,333 plantas/ha.

Los materiales se sembraron en bandejas el 12 de Noviembre de 2005 en el invernadero de producción de plántulas y se trasplantaron a los 30 dds el 12 de Diciembre de 2005.

El suelo fue acamado y acolchado con plástico plata-negro y previamente en la preparación de suelo se aplicaron 300 kg/ha de fosfato diamónico, más 167 kg/ha de cloruro de potasio equivalente a 54, 138 y 100 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O respectivamente, es decir el 25, 50 y 30% del plan general de fertilización; aplicándose durante el ciclo del cultivo por medio del riego, (utilizando una cinta T-Tape con emisores de 1.1 litros/hora distanciados a 0.30 cm) 179, 138, 238, 46, 20 y 20 kg/ha de de N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO y S, respectivamente, utilizando como fuentes fertilizantes solubles: fosfato monoamónico, nitrato de potasio, nitrato de calcio, urea y sulfato de magnesio. A los 8 días después del trasplante (ddt) se aplicó un enraizador

(Razormin) y durante el ciclo, vía foliar se realizaron dos aplicaciones de calcio-boro y cuatro de micro elementos (Vitel).

El riego se aplicó con una frecuencia promedio de tres días, tomando como referencia los datos de la tasa de evaporación acumulada y multiplicados por el Kc del cultivo según su desarrollo; aplicándose una lamina de agua de 240 mm en 37 riegos (96 horas). En el Cuadro 3 se presentan algunos parámetros del factor clima registrados durante el periodo.

Cuadro 3. Evaporación, precipitación y temperaturas durante el periodo de la evaluación. CEDEH, Comayagua. 2006.

Mes	ETP (mm)	Kc	Lluvia (mm)	Temperatura °C			Fecha
				Mínima	Máxima	Media	
12-31 Dic/05	59.8	0.3	5.9	12.5	32.8	22.1	15 Dic.
Enero/06	102.0	0.4	22.7	9.0	31.2	19.8	17 Ene.
Febrero/06	118.9	0.6	5.6	11.3	32.0	21.5	22 Feb.
Marzo/06	181.7	0.8	0.9	9.4	30.8	20.7	09 Mar.
1-20 Abril/06	119.9	0.7	17.6	16.4	34.1	25.1	16 Abr.
	582.3		52.7				

Las temperaturas mínima y máxima son absolutas en el mes correspondiente.

Para prevenir enfermedades del suelo se aplicó propamocarb (Previcur) 1 ddt y *Trichoderma harsiarum* (Thrichozan) 18 ddt. Para prevenir virosis por mosca blanca (*Bemisia tabaci*), se aplicó Thiametoxan (Actara) antes del trasplante (en el invernadero) y a los 8 y 21 ddt. En general durante el ciclo del cultivo se realizaron 15 aplicaciones de fungicidas y 20 de insecticidas. Para el control de enfermedades: 12 de mancozeb, 2 de metalaxil (Ridomil) y una de hidróxido de cobre (Kocide). Para el control de plagas: 8 de *Bacillus thuringiensis* (Dipel y Xentari), 2 de thiocyclam (Eviset), 2 de emamectina (Proklaim), 2 de cipermetrina (Regent) y una de metoxifenocide (Intrepid), abamectina (Vertimec), bifenthrin (Talstar), Spinosad (Spintor), Oxamil (Vidate) y Azaradactina (Neen) según monitoreo.

Se realizó un control manual de malezas entre camas con azadón.

El primer corte (cosecha) se realizó el 8 de Febrero de 2006 (58 ddt) y se terminó el 20 de Abril, 2006 (129 ddt) realizándose un total de 7 cortes para un ciclo de 128 ddt.

Las variables a evaluar fueron:

1. Rendimiento total (general y por corte).
2. Peso promedio de frutos (general y por corte).
3. Altura de plantas y cobertura.
4. Establecimiento del cultivo (porcentaje de plantas pérdidas).
5. Incidencia de virus (porcentaje del total).
6. Muestreo foliar para monitorear el estado nutricional del cultivo (al azar).

Resultados y discusión

El análisis de varianza identificó diferencias significativas entre los tratamientos ($p \leq 0.05$) para las variables rendimiento total y en cada uno de los cortes exceptuando el rendimiento del cuarto corte que no hubieran diferencias. El análisis también detectó diferencias significativas para el peso de frutos promedio general, como también en cada una de las cosechas a excepción del tercer corte que no hubo diferencias.

En el rendimiento acumulado (7 cortes); la prueba de Duncan separó 9 grupos con interrelaciones entre los tratamientos, donde el tratamiento 19 (Tlamex) alcanzó el más alto rendimiento con 69.2 t/ha, seguido de los cultivares El Rey, SPP0634, XPP1610, XPP1647 y Triunfo con rendimientos que oscilaron entre 61.4 y 67.1 t/ha. El menor rendimiento fue de 47.1 t/ha del cultivar Villano (Cuadro 4).

Al analizar el rendimiento por cada corte; en el Cuadro 5, se puede apreciar que los mayores rendimientos se obtienen a partir del tercer corte y que a excepción de Garañón, Cacique y Picante los rendimientos superaron las 10 t/ha; en este corte también se alcanzó el más alto rendimiento individual con el cultivar El Rey con 17.1 t/ha; rendimientos similares los obtuvo Tlamex en el cuarto y quinto corte con 15.8 y 14.7 t/ha; Triunfo con 14.7 t/ha en el sexto y el XPP1610 con 16.8 t/ha en el séptimo corte. Es de hacer notar, que el cultivar Tlamex que logró el más alto rendimiento acumulado tubo una drástica caída en el sexto y séptimo corte a 6.3 y 3.8 t/ha.

Los cultivares que mantuvieron sus rendimientos estables hasta el último corte fueron: SPP0634, SPP0632, XPP1647, XPP1610 FPP3919, El Rey, Triunfo que superaron las 10 t/ha en el último corte y que pudieron incrementar su rendimiento si se hubieran realizado uno o dos cortes más.

En cuanto al tamaño de frutos, el cultivar SPP0634 produjo los frutos de mayor tamaño, con un peso promedio general de 39.5 g (26.8 ± 50.1 g), seguido del XPP1610 con 36.6 g (27.7 ± 44.2 g); el XPP1608 con 36.4 g (27.5 ± 43.5 g) y el XPP1647 con 36.2 g (26.8 ± 44.5 g).

Mitla, cultivar que se recomienda sembrar en la región, logró un rendimiento de 55.0 t/ha, sus frutos se consideran pequeños, y en esta evaluación reporta un peso promedio general de 29.6 g (22.9 ± 36.9 g) y que se pueden considerar como una referencia en la selección de otros cultivares; para el caso. Picante presentó frutos muy similares que Mitla en cuanto a forma y color, con frutos con peso promedio general de 27.0 g (18.5 ± 34.3 g) que aunque reportó un rendimiento menor (51.5 t/ha) pudiera ser recomendado. Otros cultivares que presentaron frutos con tamaños (peso) similares son: el FPP3919, HMX3677, Cacique, Triunfo, Tlamex y El Rey. En general en los primeros cortes los frutos son de mayor peso y tamaño y a medida que se van realizando los cortes estos van disminuyendo (Cuadro 6).

Cuadro 4. Rendimiento total, comercial, porcentaje de descarte y peso promedio general de 19 cultivares de chile jalapeño evaluados de Diciembre, 2005–Abril, 2006. CEDEH, Comayagua. 2006.

Variedad	t/ha	Peso promedio fruto (g)
Tlamex	69.2 a	32.1 bcde
El Rey	67.1 ab	34.6 abcd
SPP0634	65.1 abc	39.5 a
XPP1610	64.7 abc	36.6 ab
XPP1647	62.5 abcd	36.2 abc
Triunfo	61.4 abcd	31.9 bcde
SPP0632	59.8 abcde	33.6 bcd
XPP1608	59.7 abcde	36.4 abc
Cacique	59.0 abcde	31.8 bcde
Garañon	55.2 bcde	33.8 bcd
Mitla	55.0 bcde	29.6 de
FPP3919	54.8 bcde	30.3 de
Xena	53.9 bcde	32.9 bcd
Moctezuma	52.0 cde	33.7 bcd
El Jefe	52.0 cde	32.0 bcde
Picante	51.5 cde	27.0 e
FPP1637	51.4 cde	31.2 cde
HMX3677	50.6 de	30.4 de
Villano	47.1 e	33.3 bcd
c.v. (%)	10.03	6.59

Cuadro 5. Rendimiento por corte (t/ha) de 19 cultivares de chile jalapeño. CEDEH, Comayagua. 2006.

Cultivar	Corte							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
SPP0634	2.3	7.6	13.2	11.0	8.1	12.4	10.5	65.1
SPP0632	4.0	6.5	12.3	9.3	5.7	11.2	10.8	59.8
XPP1647	3.1	7.2	12.6	8.5	10.3	7.7	13.1	62.5
XPP1608	4.1	6.9	13.4	10.7	7.4	9.8	7.4	59.7
XPP1610	3.6	4.9	12.8	10.5	6.7	9.4	16.8	64.7
FPP1637	2.0	4.2	15.9	8.0	7.9	4.4	9.0	51.4
FPP3919	2.8	2.7	12.7	10.5	5.7	7.0	13.4	54.8
El Jefe	1.5	2.6	11.6	12.0	5.1	9.6	9.6	52.0
El Rey	3.7	4.6	17.1	7.2	6.2	13.8	14.5	67.1
Triunfo	3.2	4.1	14.1	10.5	4.2	14.7	10.6	61.4
Garañon	5.2	6.6	7.0	11.4	8.9	8.3	7.8	55.2
Cacique	5.5	6.0	9.0	12.1	8.8	7.7	9.9	59.0
HMY3677	1.2*	5.1	12.4	12.7	8.4	4.7	6.1	50.6
Mitla	2.6	3.9	14.1	7.0	12.2	5.8	9.4	55.0
Picante	2.0	7.7	9.9	7.1	9.3	9.2	6.3	51.5
Villano	2.6	2.4	11.3	6.3	7.5	9.1	7.9	47.1
Xena	5.5	2.9	10.1	14.9	8.0	5.6	6.9	53.9
Moctezuma	7.2	4.5	10.8	14.5	5.8	6.8	2.4	52.0
Tlamex	8.5	4.6	15.5	15.8	14.7	6.3	3.8	69.2

* Números en negrillas representan los mayores y menores rendimientos.

Cuadro 6. Peso promedio de frutos (g) por corte de 19 cultivares de chile jalapeño en el CEDEH, Comayagua. 2006.

Cultivar	Corte							Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	
SPP0634	50.1*	47.7	44.5	43.8	32.4	31.4	26.8	39.5
SPP0632	34.5	37.1	43.5	37.5	30.4	26.7	25.8	33.6
XPP1647	42.3	41.7	44.5	35.9	33.4	28.2	26.8	36.2
XPP1608	42.6	43.5	40.1	37.2	27.5	31.8	32.4	36.4
XPP1610	39.4	44.2	43.0	39.6	33.9	28.7	27.7	36.6
FPP1637	39.2	40.1	37.5	30.6	27.2	24.1	19.5	31.2
FPP3919	35.1	37.0	35.2	36.6	24.0	20.0	24.3	30.3
El Jefe	48.5	36.4	34.5	35.2	28.2	20.1	21.6	32.0
El Rey	37.6	40.8	38.7	38.5	26.3	31.8	28.6	34.6
Triunfo	38.1	42.6	36.5	30.8	27.4	24.1	23.7	31.9
Garañon	38.1	41.7	45.0	36.7	29.7	23.9	21.8	33.8
Cacique	35.9	37.9	38.5	34.7	26.6	24.4	24.3	31.8
HMY3677	38.1	38.5	35.2	33.1	25.0	20.8	22.3	30.4
Mitla	29.4	31.3	35.2	36.9	27.1	24.5	22.9	29.6
Picante	34.3	27.8	31.8	31.3	25.3	20.1	18.5	27.0
Villano	35.1	42.6	36.4	47.0	27.8	21.5	23.0	33.3
Xena	35.2	35.7	39.3	39.4	32.8	25.4	22.5	32.9
Moctezuma	34.7	40.3	42.3	37.9	34.5	23.0	23.3	33.7
Tlamex	35.8	36.4	38.5	36.4	33.9	25.0	18.9	32.1

* Números en negrilla representan los mayores y menores pesos de frutos en cada corte.

En cuanto al desarrollo vegetativo, los cultivares de mayor altura de planta fueron: Villano con 83.5 cm seguido por el XPP1610 y SPP0634 con 82.7 cm. Tlamex presentó plantas achaparadas con 35.5 cm de altura, el resto de los cultivares superaron los 57 cm.

Villano presentó un excelente follaje muy compacto, Garañon, HMY3677 y Mitla presentaron formas más arbustivas, en cambio el XPP1610 y El Rey aparentemente presentan poco follaje y Picante que tiende al acame (Cuadro 7).

La incidencia de virus fue mínima. Solamente Moctezuma, XPP1610 y FPP1637 presentaron un 3.7 y 3.3% en base al número de plantas que manifestaron la sintomatología ; al igual en cuanto al establecimiento del cultivo se puede decir que no hubieron pérdidas considerables, exceptuando el cultivar XPP1608 que tuvo una pérdida de un 5% de su población inicial (plantas que no lograron establecer por varias razones).

El registro del tamaño de frutos en el primer corte indica que solamente Picante, Moctezuma, Mitla y Garañon presentaron frutos con longitudes de 7.2 a 7.7 cm; los demás cultivares en este corte presentaron frutos entre 8.3 a 9.7 cm de longitud y los frutos de mayores diámetros los presentó el cultivar SPP0634 con 3.5 cm y el de menor fue Moctezuma con 2.8, característica que no es limitante tanto como la longitud.

Cuadro 7. Altura de plantas, tamaño de frutos, incidencia de virosis y plantas pérdidas de 19 cultivares de chile jalapeño a los 58 ddt. CEDEH, Comayagua. 2006.

Cultivar	Altura (cm)	Frutos (cm)		% Virosis	% plantas perdidas	Observación
		Largo	Diámetro			
SPP0634	82.7	9.5	3.5	1.7	0	
SPP0632	68.8	9.7	2.9	0	0	
XPP1647	73.3	9.5	3.4	0	3.3	
XPP1608	62.8	9.3	3.2	0	5.0	Poco follaje
XPP1610	82.7	9.6	3.4	3.3	0	
FPP1637	70.0	8.8	3.2	3.3	0	
FPP3919	77.0	8.6	3.0	0	0	
El Jefe	72.2	8.5	3.3	1.7	10.0	
El Rey	67.2	9.0	3.2	0	0	Poco follaje
Triunfo	74.7	8.8	3.3	0	3.3	
Garañon	69.8	7.7	3.4	0	0	Arbustiva
Cacique	68.3	8.3	3.2	0	1.7	
HMY3677	76.5	8.8	2.9	1.7	0	Arbustiva
Mitla	68.3	7.6	2.9	0	0	Arbustiva
Picante	72.3	7.2	3.3	1.7	3.3	Tiende al acame
Villano	83.5	9.5	3.2	0	3.3	Buen follaje
Xena	63.5	8.5	3.0	0	0	
Moctezuma	56.3	7.3	2.8	3.7	0	
Tlamex	35.5	8.9	3.1	1.7	1.7	

El análisis foliar (muestreo foliar a los 35 ddt) reporta niveles normales a altos a excepción del potasio con valores muy altos y el magnesio con niveles bajos (Cuadro 8).

Cuadro 8. Análisis foliar de chile jalapeño. CEDEH, Comayagua. 2006.

Lab. No.	Identificación	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
		% de Materia Seca					Partes por Millón			
0013	CEDEH, Comayagua Válvula #5, Cultivo Chile Picante 11/01/06	5.68	0.42	7.32	2.21	0.54	153	295	12	70
		A	N	MA	N	B	N	A	N	N

Referencias:		Valores % de Rango Normal:			Valores ppm Rango Normal		
A	Alto	N	3.50	5.0	Fe	60	600
B	Bajo	P	0.22	0.70	Mn	50	250
N	Normal	K	3.50	4.5	Cu	6	25
MB	Muy Bajo	Ca	1.30	2.80	Zn	20	200
MA	Muy Alto	Mg	0.75	1.20	B	25	75
		S	0.50				

Conclusiones y recomendaciones

Los rendimientos obtenidos en esta evaluación se consideran aceptables ya que superaron la media de lotes comerciales (40 t/ha).

La mayoría de los cultivares presentaron frutos de tamaños que superaron los estándares o normas para el embalaje, principalmente en los dos primeros cortes.

Los cultivares Picante, FPP3919, HMX3677, Cacique, Triunfo, Tlamex, Moctezuma, Garañon y El Rey, pudieran ser recomendados como sustitutos de Mitla; principalmente Picante, Moctezuma y Garañon que presentaron frutos con longitudes similares a Mitla; esto en cuanto a requisito para el embalaje, pero con la nueva tendencia de mercado de la fabricación de pastas, el tamaño de frutos no sería una limitante en la selección de nuevos cultivares.

Evaluar distanciamientos de siembra (mayores densidades) con los cultivares que presentaron frutos muy grandes y observar si este factor reduce los tamaños y/o realizar pruebas de niveles de fertilización.

Continuar realizando este tipo de estudios a nivel de validación con los mejores cultivares.

Evaluación de 20 cultivares de tomate de proceso y/o saladet y 8 de consumo fresco producidos en la época seca de Noviembre a Marzo, Valle de Comayagua, Honduras

Ing. Gerardo Petit Avila
Programa de Hortalizas, FHIA

Resumen

De Noviembre de 2005 a Marzo de 2006 en el CEDEH, Comayagua, fueron evaluados 20 cultivares de tomate tipo proceso y 8 de consumo fresco (de mesa). Los materiales proceden de varias compañías productoras de semilla; algunas de ellas aún no han sido liberadas comercialmente. En el caso de los materiales de proceso se incluyen cultivares comerciales que se han evaluado en ciclos anteriores: el cultivar STC 4415 (Ferry Morse) alcanza el más alto rendimiento comercial con 96.8 t/ha seguido de los materiales HMX 5852, 5851, 4791 (Harris Moran) y Early Rio (United Genetics) con 94.7, 94.5, 91.6 y 91.4 t/ha, respectivamente. En esta evaluación Early Rio produjo 25% menos que en el ciclo pasado. Butte (Niagara Seed) reporta el mas bajo rendimiento con 66.5 t/ha; 31% menos que en el ciclo 2004-2005. En los cultivares de mesa, el cultivar HMX 5795 (Harris Moran) reporta el mas alto rendimiento comercial con 85.3 t/ha, además fue el que presentó menor porcentaje de descarte (3.27%); lo siguieron los cultivares XTM0225 (Sakata Seed), Pik Ripe 747 (Seminis) y HMX 5794 con 83.8, 83.4 y 81.1 t/ha, respectivamente; los otros cultivares de mesa superaron las 74.3 t/ha. Todos los materiales evaluados fueron sometidos a diferentes pruebas en cuanto a la calidad de fruto. En general los rendimientos alcanzados se consideran excelentes ya que hubo manifestación de enfermedades.

Introducción

El cultivo de tomate para consumo fresco o de mesa, como el de proceso o saladet se le considera como la hortaliza de mayor demanda en el arte culinario y/o agroindustrial tanto a nivel nacional y/o mundial, además porque se le recomienda por sus propiedades medicinales como un antioxidante por su alto contenido de carotenos.

La identificación de nuevos materiales es fundamental para poder dar recomendaciones. Las compañías productoras de semillas año tras año liberan nuevos materiales que deben ser evaluados tanto en rendimiento como en la calidad de sus frutos; como también algunos de estos materiales con excelentes características salen del mercado; de allí se justifica realizar este tipo de estudios que nos permita identificar nuevos cultivares que presenten alta productividad.

Materiales y métodos

La evaluación se realizó en el lote No.3 del Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH) en el Valle de Comayagua, durante el periodo de Noviembre de 2005 a Marzo de 2006. Este lote presenta un suelo franco arcilloso con un pH normal de 6.8, bajo en materia orgánica y nitrógeno, con niveles normales o altos en los demás elementos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Análisis químico¹ de suelo, CEDEH, Comayagua. 2006.

pH	=	6.8	N	Mn	=	5.0	ppm	N
M.O.	=	0.76 %	B	Cu	=	1.48	ppm	N/A
N Total	=	0.038 %	B	Zn	=	0.86	ppm	B/N
P	=	30.0 ppm	N/A	S	=			
K	=	1052 ppm	A	B	=			
Ca	=	1450 ppm	N					
Mg	=	268 ppm	N/A	Mg/K	=	0.8		
Fe	=	10.0 ppm	N					

B = Bajo, N = Normal, A = Alto

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

Cuadro 2. Tratamientos para los materiales tipo proceso y/o saladet evaluados en el CEDEH.

No.	Cultivar	Compañía	No.	Cultivar	Compañía
1.	HMX 5851	Harris Moran	11.	Cortez	Nunhems
2.	HMX 5852	Harris Moran	12.	El Patron	Nunhems
3.	HMX 4790	Harris Moran	13.	Gigante	United Genetic
4.	HMX 4791	Harris Moran	14.	Early Rio	United Genetic
5.	HMX 2853	Harris Moran	15.	San Isidro	United Genetic
6.	Comanche	Ferry Morse	16.	Rio Oro	United Genetic
7.	STC 4415	Ferry Morse	17.	UG 13002	Unitec Genetic
8.	6761	Sin Ident.	18.	Butte	Niagara Seed
9.	Verónica	Sakata Seed	19.	437	Bejo Seed
10.	Conquistador	Nunhems	20.	RPT 1095	Rogers Seed

Y para los tomates de consumo fresco o mesa:

No.	Cultivar	Compañía
1.	HMX 5794	Harris Moran
2.	HMX 5795	Harris Moran
3.	Escudero	Harris Moran
4.	Pik Ripe 461	Seminis Seed
5.	Pik Ripe 747	Seminis Seed
6.	Sunpride	Seminis Seed
7.	Qualit	Rogers Seed
8.	XTM 0225	Sakata Seed

Se utilizó el diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones para cada una de las evaluaciones.

Los materiales se sembraron en bandejas el 4 de Noviembre de 2005 en el invernadero de producción de plántulas y se trasplantaron a los 24 días después de la siembra (dds) (28 de Noviembre, 2005) en un arreglo espacial a hilera sencilla. Los cultivares de tomate de proceso

se sembraron a una densidad de 22,000 plantas/ha (0.30 m/plantas) en parcelas de 1.5 m x 12 m (18 m² de parcela útil), y los tomates de mesa a una densidad de 19,000 plantas/ha (0.35 m/planta) y cada parcela experimental consistió en dos camas de 1.5 m x 10 m (30 m² de parcela útil).

El suelo fue acamado y acolchado con plástico plata-negro y previamente se le aplicó 300 kg/ha de fosfato diamónico mas 233 kg/ha de cloruro de potasio equivalente a 54,138, 140 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente; y durante el ciclo del cultivo se aplicaron por medio del riego, utilizando cinta T-Tape con emisores de 1.1 litros/hora distanciados a 0.30 m, 272, 177, 365, 46, 20 y 20 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO y S respectivamente, utilizando como fuentes fertilizantes solubles: fosfato monoamónico, nitrato de potasio, nitrato de calcio, urea y sulfato de magnesio.

Además de la fertilización basal y del fertiriego, a los 8 ddt se aplicó un enraizador (Razormin) y durante el ciclo se realizaron dos aplicaciones de calcio-boro, tres de magnesio y seis de micro elementos (Vitel).

El sistema de tutorado (espaldera) consistió en colocar estacas de 2.2 m de altura cada 2 m y se colocaron un total de 6 hileras de cabuya espaciadas cada 0.25 m. La primera hilada de cabuya se instaló a los 20 ddt el resto fueron colocados a medida que el cultivo iba creciendo.

El riego se aplicó con una frecuencia promedio de tres días, tomando como referencia los datos de la tasa de evaporación acumulada y multiplicados por el Kc del cultivo según su desarrollo; aplicándose una lamina de agua de 240 mm en 37 riegos (96 horas). En el Cuadro 3 se presentan algunos parámetros del factor clima registrados durante el periodo.

Cuadro 3. Evaporación, precipitación y temperaturas durante el periodo de la evaluación. CEDEH, Comayagua. 2006.

Mes	ETP (mm)	Kc	Lluvia (mm)	Temperatura (°C)			Fecha
				Minima	Máxima	Media	
28-Nov-05	10.4	0.3	0	13.3	31.6	21.9	28-Nov
Diciembre, 05	93.4	0.4	6.5	16.4	32.0	21.6	30-Dic
Enero, 06	102.0	0.6	22.7	9.0	31.2	19.8	17-Ene
Febrero, 06	118.9	0.8	5.6	11.3	32.0	21.5	22-Feb
21-Mar-06	117.1	0.7	0.6	9.4	30.8	20.7	09-Mar
	441.7		35.4				

Las temperaturas mínima y máxima son absolutas en el mes correspondiente.

Para prevenir enfermedades del suelo se aplicó propamocarb (Previcur) un día después del trasplante (ddt) y *Trichoderma harsiarum* (Thrichozan) 18 ddt y Thiametoxan (Actara) antes del trasplante, a los 8 y 21 ddt para prevenir virosis por mosca blanca. En general se realizaron 18 aplicaciones de fungicidas y 21 de insecticidas. Para el control de enfermedades: 8 de mancozeb, 5 de metalaxil (Ridomil), 4 de cymoxomil (Curzate, Curatane) y una de benomilo (Benlate); y para el control de plagas: 7 de *Bacillus thuringiensis* (Dipel y Xentari), 3 de thiocyclam (Evicet), 2 de lufenuron (Match), bifenthrin (Talstar), emamectina (Proklaim) y una

de dimetoato (Perfexthion), ciromazina (Trigard), metoxifenocida (Intrepid), abamectina (Vertimec) y triacloprid + *B. cyflufcin* (Monarca).

Se realizó un control manual de malezas entre camas con azadón. (4-02-06).

La cosecha se inició el 6 de Febrero de 2006 (70 ddt) y se terminó el 21 de Marzo de 2006, realizándose un total doce cortes en cada evaluación para un ciclo de 113 ddt.

Las variables a evaluar fueron:

1. Rendimiento total, comercial, número y peso promedio de frutos.
2. Porcentaje de fruta de descarte por daño de sol (quemadura), larvas, rajado, pudrición y virosis.
3. Determinación de la firmeza o consistencia por medio del tacto.
4. Cuantificar la acidez, jugosidad y textura al paladar de forma gustativa.
5. Cuantificar grosor de la pared, número de lóculos, llenado de placenta o mucílago y color.
6. Monitoreo de campo dos veces por semana para identificar plagas y enfermedades y cuantificar daño según escala de 0 a 5: 0 = sin presencia, 5 = severo.
7. Muestreo de folículos al azar para el análisis foliar para monitorear la nutrición del cultivo.

Resultados y discusión

Tomates de proceso y/o saladet

El análisis de varianza detectó diferencias significativas ($p \leq 0.05$) e interacciones entre los tratamientos para la variable rendimiento total y comercial. El tratamiento 7 (STC 4415) reporta el más alto rendimiento, comportándose de forma similar en cuanto a productividad con los próximos 10 cultivares que le preceden.

Con el fin de simplificar los resultados, los rendimientos comerciales obtenidos en esta evaluación se pueden agrupar en 4 grupos: cultivares que superan las 60, 70, 80 y 90 t/ha. Entre los cultivares que superaron las 90 t/ha están: STC 4415, HMX 5862, HMX 5851, HMX 4791, Early Río y HMX 4790. Los que superaron las 80 t/ha: 437, San Isidro, Verónica, Gigante, UG 13002, Río Oro y Comanche. El resto de los cultivares reportan rendimientos que oscilaron entre 66.5 y 79.9 t/ha, siendo Butte el de menor rendimiento (Cuadro 4).

En este Cuadro 4, se puede apreciar que el cultivar STC 4415 además de alcanzar el más alto rendimiento comercial es también el que reporta el menor porcentaje de descarte con un 2.11% y que incluye descarte por: quemadura de sol, pudrición, daño por larvas, virus y frutos rajados. También los cultivares Verónica, HMX 5851 y el RPT 1095 reportan un descarte similar. En cuanto al peso de fruto promedio general, los cultivares HMX 4790 y San Isidro reportan los mayores pesos con 103.7 y 105.6 g, respectivamente. Los cultivares con pesos de frutos menores de 70 g fueron HMX 2853 y Butte.

En cuanto a las características fenotípicas y organolépticas de los frutos, el cultivar Conquistador presenta los frutos con mayor grosor de pared (exocarpio) con 1 cm de espesor,

seguido de los cultivares HMX 5851, Cortez y San Isidro con 0.9 cm, lo que podría ser una ventaja en cuanto al manejo poscosecha; de estos, Conquistador, el HMX 5851 y San Isidro llenaron completamente sus cavidades, pero Conquistador presenta buena jugosidad (grado 3) y HMX 5851 y San Isidro presentan una jugosidad regular. Los materiales con mejor jugosidad fueron Verónica y el 6761 con grado 1 o excelente, seguidos de Gigante y Butte, con grado 2; o muy buena (Cuadro 5).

Cuadro 4. Rendimiento total, comercial, porcentaje de descarte y peso promedio general de 20 cultivares de tomate de proceso sembrados en la época seca. CEDEH, Comayagua. 2006.

Variedad	Rendimiento		% Descarte	Peso promedio fruto (g)
	Total	Comercial		
STC 4415	98,788	96,724 a	2.11	92.8
HMX 5852	97,663	94,726 ab	3.01	89.2
HMX 5851	96,962	94,545 ab	2.54	83.1
HMX 4791	95,095	91,598 abc	3.77	97.9
Early Rio	95,515	91,376 abc	4.31	96.7
HMX 4790	94,226	90,487 abc	3.99	103.7
437	90,215	87,477 abcd	3.12	87.2
San Isidro	91,110	87,033 abcd	4.42	105.6
Verónica	88,299	86,438 abcd	2.13	77.9
Gigante	87,856	83,959 abcd	4.53	90.2
UGX 13002	87,030	83,838 abcd	3.70	98.0
Rio Oro	85,924	82,944 bcd	3.44	92.0
Comanche	84,873	81,95 bcd	3.44	83.2
RPT 1095	82,026	79,995 cd	2.52	73.0
Cortez	82,713	79,599 cd	3.81	73.5
Conquistador	81,251	78,778 cde	3.07	78.8
6761	80,638	77,542 def	3.92	88.8
HMX 2853	79,512	76,917 def	3.29	69.4
El Patron	70,377	66,951 ef	4.89	75.5
Butte	69,462	66,542 f	4.13	63.5
c.v. (%)	8.54	9.20		

En el Cuadro 6 se presentan las características externas de los frutos: formas y consistencia (dureza), como también el peso promedio de 10 frutos de los más grandes seleccionados al azar en cada cosecha. Entre los cultivares que presentan los frutos de mayor consistencia (grado uno o duros) están: HMX 2853, Comanche, El Patrón, San Isidro, Río Oro, UGX 13002 y Butte; todos los demás cultivares, exceptuando a Gigante que presentó una consistencia suave, presentan una consistencia semidura. En cuanto al peso promedio de frutos grandes el cultivar San Isidro presenta los frutos de mayor peso con 170 g seguido del HMX 5852 y el HMX 4790 con 150 g y los cultivares STC 4415, Early Rio y el UGX 13002 con 140 g. En esta evaluación Butte también fue el que presentó los frutos de menor peso con 80 g.

En cuanto al establecimiento de los cultivares en el campo (plantas perdidas después del trasplante), el HMX 2853 y Conquistador no perdieron ninguna planta. El cultivar que perdió el 50% de su población fue el 437, pero es importante mencionar la susceptibilidad de este cultivar a la marchitez bacteriana. Otros cultivares que tuvieron un buen porcentaje de estableciendo en el campo fueron: HMX 5852, HMX 4791, Comanche, Early Rio y UGX 13002 con 97.5%. El cultivar de mayor rendimiento (STC 4415), presentó un 15% de pérdidas de plantas (Cuadro 7).

La enfermedad de mayor incidencia en esta evaluación fue el tizón tardío (*Phytophthora infestans*), como también se manifestó un brote de mildiu polvoso (*Leveilluia taurina*), en el Cuadro 11 se presenta el grado de severidad con que se presentó el tizón tardío, algunos materiales fueron un poco más tolerantes. En cuanto a la incidencia de virus los cultivares 437 y RPT 1095 presentan los más altos porcentajes de virulencia con 29.4 y 18.9%, respectivamente. (Cuadro 7).

Cuadro 5. Características fenotípicas y organolépticas de los frutos de 20 cultivares de tomate de proceso evaluados en el CEDEH. Comayagua, 2006.

Cultivar	Grosor de corteza (cm)	No. de lóculos	Llenado de placenta	Color de placenta	Jugosidad	Sabor	Textura
HMX 5851	0.9	3	Llena	Roja	4	3	Suave
HMX 5852	0.7	3	Llena	Roja	4	4	Pastosa
HMX 4790	0.6	3	Llena	Rosada	4	3	Pastosa
HMX 4791	0.6	4	Llena	Rosada	4	4	Pastosa
HMX 2853	0.6	3	Semillena	Rosada	5	3	Pastosa
Comanche	0.7	3	Llena	Roja	4	4	Pastosa
STC 4415	0.7	4	Llena	Rosada	3	3	Pastosa
6761	0.7	3	Llena	Roja	1	3	Pastosa
Verónica	0.7	2	Llena	Rosada	1	4	Pastosa
Conquistador	1.0	3	Llena	Rosada	5	3	Pastosa
Cortez	0.9	2	Semillena	Rosada	3	3	Pastoso
El Patron	0.7	3	Semillena	Roja	4	3	Pastoso
Gigante	0.7	3	Llena	Roja	2	3	Suave
Early Río	0.8	3	Semillena	Rosada	5	3	Pastosa
San Isidro	0.9	3	Llena	Rosada	4	3	Pastosa
Río Oro	0.7	4	Llena	Rosada	4	3	Pastosa
UGX 13002	0.7	4	Semillena	Roja	4	3	Pastosa
Butte	0.6	3	Llena	Roja	2	3	Pastosa
437	0.5	2	Semillena	Roja	4	3	Pastosa
RPT 1095	0.7	4	Semillena	Rosada	4	4	Pastosa

Jugosidad:
 1 = Excelente
 2 = Muy buena
 3 = Buena
 4 = Regular
 5 = Mala

Sabor:
 1 = Muy dulce
 2 = Dulce
 3 = Intermedio (agri-dulce)
 4 = Acido
 5 = Muy ácido

Cuadro 6. Características externas de los frutos de 20 cultivares de tomate de proceso evaluados en el CEDEH. Comayagua, 2006.

Cultivar	Consistencia	Forma	Peso promedio de 10 frutos (kg)
HMX 5851	2	8	1.0
HMX 5852	2	9	1.5
HMX 4790	2	5	1.5
HMX 4791	2	5	1.1
HMX 2853	1	4	0.9
Comanche	1	7	0.9
STC 4415	2	6	1.4
6761	2	6	1.1
Verónica	2	10	0.8
Conquistador	2	8	1.2
Cortez	2	5	1.1
El Patron	1	4	1.0
Gigante	3	5	1.3
Early Río	2	4	1.4
San Isidro	1	5	1.7
Río Oro	1	1	1.3
UGX 13002	1	6	1.4
Butte	1	3	0.8
437	2	2	0.9
RPT 1095	2	1	1.0

Consistencia:
 1 = Duro
 2 = Semiduro
 3 = Suave
 4 = Semisuave
 5 = Aguado

Forma:
 1 = Globo pentagonal
 2 = Globo Cuadrangular
 3 = Globo redondo
 4 = Globo triangular
 5 = Ovoide
 6 = Ovoide triangular
 7 = Globo ovoide
 8 = Ovoide pentagonal
 9 = Ovoide hexagonal
 10 = Ovoide alargado

Cuadro 7. Control estadístico de enfermedades comunes de 20 cultivares de tomate de proceso evaluados en el CEDEH. Comayagua, 2006.

Cultivar	Incidencia de virosis			Incidencia de tizón		No. de plantas	
	No. de plantas infectadas/ parcela (%)	%	Escala	Escala	No. de plantas perdidas/ parcela (%)		
HMX 5851	5	12.5	3.84	0.6	1.25	2	5.0
HMX 5852	3	7.5	2.29	0.4	2.50	1	2.5
HMX 4790	9	22.5	6.92	1.2	2.25	2	5.0
HMX 4791	6	15.0	4.58	0.8	2.50	1	2.5
HMX 2853	4	10.0	3.03	0.5	1.25	0	0
Comanche	9	22.5	6.92	1.2	2.25	2	2.5
STC 4415	8	20.0	6.35	1.1	1.00	6	15.0
6761	5	12.5	3.85	0.6	1.25	2	5.0
Verónica	6	15.0	4.62	0.8	2.25	2	5.0
Conquistador	13	32.5	9.85	1.6	2.75	0	0
Cortez	11	27.5	8.46	1.4	2.25	2	5.0
El Patron	6	15.0	4.88	0.8	1.25	9	22.5
Gigante	12	30.0	9.38	1.6	1.75	4	10.0
Early Río	6	15.0	4.58	0.8	2.25	1	2.5
San Isidro	6	15.0	4.62	0.8	1.75	2	5.0
Río Oro	6	15.0	4.62	0.8	1.25	2	5.0
UGX 13002	5	12.5	3.82	0.6	2.25	1	2.5
Butte	7	17.5	5.78	0.9	2.00	11	27.5
437	33	82.5	29.46	4.9	2.00	20	50.0
RPT 1095	23	57.5	18.85	3.7	1.25	10	25.0

Tomates de consumo fresco o de mesa

El análisis de varianza detectó diferencias e interacciones ($p \leq 0.05$) entre los tratamientos en el número de frutos por hectárea, no así, para el rendimiento comercial. El cultivar que produjo el mayor número de frutos fue el HMX 5795 con 514726 U/ha, con un peso de frutos promedio general de 167 g y Qualit el de menor número de unidades por hectárea con 352364 pero con frutos de mayor tamaño con un peso promedio de 217 g. En general los rendimientos comerciales oscilaron entre 74.3 y 85.3 t/ha; el más alto rendimiento se logró con el cultivar HMX 5795 y el más bajo fue Sunpride. (Cuadro 8).

Los menores porcentajes por descarte (mismos parámetros que para proceso) se obtuvieron con los cultivares HMX 5794 y HMX 5795 con 3.04 y 3.27% respectivamente, y los de mayor porcentaje de descarte fueron Qualit y Escudero con un 10 y 7%. (Cuadro 8).

En cuanto a las características fenotípicas de los frutos, los más jugosos fueron Sunpride y el XTM 0225, Sunpride con sabor ácido y el XTM 0225 con sabor dulce; Pik Ripe 461 y HMX 5794 presentan un sabor agri dulce que se considera una característica deseable. Qualit no llenó

el mucílago, además presentó textura suave; en general todos los cultivares presentan frutos multilóculos que variaron de 5 a 6 (Cuadro 9).

Con relación a la consistencia o dureza de frutos, los cultivares HMX 5794, Escudero y Pik Ripe 461 presentan los frutos más consistentes; Sunpride y XTM 0225 semiduros y HMX5795, Pik Ripe 747 y Qualit son suaves o blandos. En cuanto a su forma, en general todos fueron globo variando de achatado a redondo (Cuadro 10).

Cuadro 8. Rendimiento comercial, número de frutos, porcentaje de descarte y peso promedio de 8 cultivares de tomate de mesa evaluados en el CEDEH, Comayagua. 2006.

Variedad	kg/ha Comercial	No. frutos/ha	% Descarte	Peso promedio (g)
HMX 5795	85,327	514726 a	3.27	167.1
XTM 0225	83,834	510352 a	5.47	165.2
Pik Ripe 747	83,454	497781 a	6.60	168.3
HMX 5794	81,110	459864 ab	3.04	176.2
Escudero	77,299	451184 ab	7.09	172.4
Qualit	76,262	352363 b	9.89	216.8
Pik Ripe 461	75,844	457295 ab	4.58	171.1
Sunpride	74,310	422781 ab	5.43	176.8
c.v.(%)	11.57	11.12		8.7

Cuadro 9. Características fenotípicas y organolépticas de los frutos de 8 cultivares de tomate de mesa evaluados en el CEDEH. Comayagua, 2006.

Cultivar	Grosor de corteza (cm)	No. de lóculos	Llenado de placenta	Color de placenta	Jugosidad	Sabor	Textura
HMX 5794	0.5	6	Llena	Rosado	2	3	Pastosa
HMX 5795	0.7	6	Llena	Rosado	3	4	Pastosa
Escudero	0.7	5	Llena	Rosa palido	3	4	Pastosa
Pik Ripe 461	0.7	5	Llena	Rosado	3	2	Pastosa
Pik Ripe 747	0.7	6	Llena	Rosado	2	3	Pastosa
Sunpride	0.6	6	Llena	Rosado	1	4	Pastosa
Qualit	0.6	5	Semillena	Rosado	3	4	Suave
XTM 0225	0.5	6	Llena	Rosado	1	2	Suave

Jugosidad:	1 = Excelente	Sabor:	1 = Muy dulce
	2 = Muy buena		2 = Dulce
	3 = Buena		3 = Intermedio
	4 = Regular		4 = Acido
	5 = Mala		5 = Muy ácido

Cuadro 10. Características externas de los frutos de 8 cultivares de tomate de mesa evaluados en el CEDEH. Comayagua, 2006.

Cultivar	Consistencia	Forma	Peso promedio (g)
HMX 5794	1	4	2.0
HMX 5795	3	1	2.3
Escudero	1	3	1.9
Pik Ripe 461	1	3	1.8
Pik Ripe 747	3	1	1.6
Sunpride	2	1	2.2
Qualit	3	2	2.2
XTM 0225	2	1	1.7

Consistencia:
 1 = Duro
 2 = Semiduro
 3 = Suave
 4 = Semisuave
 5 = Aguado

Forma:
 1 = Globo achatado
 2 = Globo hexagonal
 3 = Globo redondo
 4 = Globo pentagonal

El peso promedio, descrito en el Cuadro 10, se obtuvo de una muestra de la cosecha cinco y seis cuando se estabilizó el tamaño de los frutos, utilizando una muestra de ocho frutos en ambas cosechas. La consistencia se tomó táctilmente como una forma para medir el porcentaje del daño sufrido al ser transportado con los cuidados normales de un productor.

La principal enfermedad que se manifestó en esta evaluación fue el tizón tardío; Qualit fue el más afectado, seguido de Pik Ripe 747. Los menos afectados fueron el HMX5795, Escudero y Sunpride (Cuadro 11).

En el caso de la incidencia de virus, los cultivares más resistentes fueron el HMX 5794, Pik Ripe 461 y el HMX5795; y el más susceptible el XTM 0225 con un 61.4% de su población afectada. Pik Ripe 747, Sunpride y Escudero presentan una tolerancia intermedia. (Cuadro 11).

En cuanto al establecimiento de los cultivares (pérdida de plantas después del trasplante), Pik Ripe 461 fue el que más población perdió (29.8%).

Cuadro 11. Control estadístico de enfermedades comunes en los cultivares de tomate de mesa evaluados en el CEDEH. Comayagua, 2006.

Cultivar	Incidencia de virosis		Incidencia de tizón	
	%	Escala	%	Escala
HMX5794	8.8	0.4	15.8	1.50
HMX5795	15.8	0.7	12.3	1.00
Escudero	54.4	2.5	21.0	1.25
Pik Ripe 461	5.2	0.4	29.8	2.00
Pik Ripe 747	50.9	2.2	10.5	2.50
Sunpride	31.6	2.4	19.3	1.25
Qualit	19.3	1.4	12.3	3.25
XTM0225	61.4	4.4	10.5	2.25

El número de plantas pérdidas son las que no se desarrollaron aun después del trasplante, por desaparición del material al momento de la limpieza, estacado u otra actividad causando un daño total en la planta.

El porcentaje de virosis se midió en base al número de plantas infectadas parcial o totalmente, con respecto al número total de plantas por tratamiento ajustando los datos a una escala de 1 a 5 (0 = Nada, 3 = Medio, 5 = Severo).

El análisis foliar (muestreo al azar a los 63 ddt) reporta un buen balance nutricional a excepción del Mn que presenta valores muy altos (Cuadro 12).

Cuadro 12. Análisis foliar de los cultivares de tomate de mesa. CEDEH, Comayagua. 2006.

Lab. No.	Identificación	N	P	K	Ca	Mg	Partes por millón			
		% de Materia Seca					Fe	Mn	Cu	Zn
0018	Válvula # 3									
	Cultivo tomate de mesa. 9/01/2006	5.19	0.61	3.67	2.94	0.5	244	483	30	74
		N	N	N	N	N	A	MA	A	A

Referencias:		Valores % de Rango Normal:			Valores ppm Rango Normal		
A	Alto	N	2.50	6.0	Fe	30	201
B	Bajo	P	0.20	0.76	Mn	30	251
N	Normal	K	3.00	5.0	Cu	3	21
MB	Muy Bajo	Ca	0.80	3.01	Zn	18	51
MA	Muy Alto	Mg	0.25	0.61	B	20	61
		S	0.25	1.21			

Conclusiones y recomendaciones

- **Cultivares de proceso**

Se identificaron excelentes materiales de alta productividad que pudieran ser recomendadas a los productores; entre ellos se menciona a STC 4415, HMX 5852, HMX 5581, HMX 4791, Early Rio y HMX 4790 que superaron las 90 t/ha, como también Verónica, Comanche y Gigante entre otros que reportan rendimientos superiores a las 80 t/ha.

- **Cultivares de mesa**

Cuatro cultivares podrían ser recomendados por su alta productividad uno de ellos ya conocido a nivel comercial como lo es el Pik Ripe 747. Los otros materiales como los HMX y XTM aun no han sido liberados comercialmente.

En general todos los materiales evaluados manifestaron alta bondad en cuanto a su adaptación a esta zona y que podrían ser recomendadas a otras zonas similares al Valle de Comayagua.

Continuar realizando este tipo de evaluaciones para identificar materiales de alta productividad que se puedan recomendar a los agricultores.

Realizar ensayos en el manejo o poscosecha y poder tener datos en cuanto a vida de anaquel.

Evaluación del rendimiento de cultivares de tomate tipo cereza *Lycopersicum esculentum* var. Cerasiforme producidos en invernadero, Comayagua, Honduras

Ing. Gerardo Petit Avila
Programa de Hortalizas, FHIA

Resumen

Cinco cultivares de tomate tipo cereza fueron evaluados durante los meses de Septiembre de 2005 hasta Abril de 2006, en el invernadero del CEDEH, Valle de Comayagua. Los cultivares Somma, Dulcito y NUN 3115TO presentan frutos tipo cereza y Ravello y Juliet tienen frutos tipo ciruela. El más alto rendimiento lo obtuvo el c.v. Ravello con 154.5 tm/ha, seguido de Dulcito y Somma con 143.5 y 138.1 tm/ha, respectivamente y NUN 3115TO reportó el más bajo rendimiento con 99.7 t/ha en 42 cortes (dos cortes por semana). El cultivar Juliet logró 88 t/ha pero con menor número de cortes ya que este fue afectado por marchitez. En general todos los cultivares manifestaron un buen desarrollo y adaptación que bien pudieron lograr rendimientos mayores si se hubiera alargado el período de cosecha por más tiempo.

Introducción

El tomate se considera como la hortaliza a la que se le ha dedicado la mayor investigación y mejoramiento en el mundo. Primero fue llevado a Europa (XVI) y luego a Norteamérica, y debido a que ha sido seleccionado intensamente se le considera una planta “hecha” por el hombre moderno.

Las solanáceas incluyen alrededor de 75 géneros y unas 2,300 especies de plantas productoras de alcaloides tóxicos (belladona, mandrágora y el beleño).

Por su diversidad de especies y sus propiedades organolépticas, el tomate se ha convertido en la hortaliza de mayor demanda a nivel mundial. La tendencia de mercados específicos es la de ofrecer productos no tradicionales, tal es el caso de los tomates exóticos o de cóctel tipo cereza, ciruela y/o en racimos que se cotizan a muy buenos precios.

En Honduras la demanda va en aumento, y todo el tomate tipo cereza que se comercializa procede de Guatemala. Una bandeja de 454 g (1 libra) se cotiza entre Lps. 25.00 y 35.00.

El objetivo de esta evaluación es conocer el comportamiento de estos cultivares, su manejo y sus características fenotípicas, lo que permitirá dar recomendaciones de producción para suplir determinadas demandas del mercado local y/o nacional.

Materiales y métodos

El invernadero del Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH) está ubicado en el Valle de Comayagua entre 14° 27' LN y 87° 40' LO a 565 metros sobre el nivel del mar (msnm); en una zona de vida clasificada como bosque seco tropical. Los cultivares

fueron sembrados en bandejas en el invernadero de producción de plántulas y fueron trasplantadas en el mes de Septiembre, 2005, con dos repeticiones cada uno a excepción de Juliet que se sembró una parcela.

Cuadro 1. Tratamientos evaluados.

Cultivar	Compañía
Dulcito	Rijk Zwaan
Ravello	Nunhems
Somma	Nunhems
NUN 3115TO	Nunhems
Juliet	Harris Seed

La distribución de los cultivares en el invernadero se muestra en la Figura 1.

SOMMA	SOMMA	NUN 3115		JULIET	
RAVELLO	RAVELLO	NUN 3115		DULCITO	DULCITO

Figura 1. Distribución de los cultivares en el invernadero.

Los cultivares se trasplantaron en camas conformadas a 1.20 m de ancho y 0.25 m de altura, con un área de 25 m². El suelo de textura arcillosa fue previamente enmendado con aserrín a una proporción 1: 2 suelo-aserrín (Cuadro 1) y desinfectado con Dazomet (50 g/m²). Se utilizó un arreglo espacial a doble hilera en tres bolillo (0.40 x 0.40 m) para una densidad de 33,000 plantas/ha.

Cuadro 1. Análisis químico¹ del sustrato (suelo: aserrín) del invernadero. CEDEH, Comayagua. 2006.

pH	=	7.2	N/A	Mn	=	38 ppm	A
M.O.	=	5.68%	N/A	Cu	=	1.30 ppm	N/A
N Total	=	0.284%	B/N	Zn	=	3.40 ppm	N
P	=	294.3 ppm	A	S	=	117 ppm	N/A
K	=	1012 ppm	A	B	=	0.26 ppm	B/N
Ca	=	2650 ppm	N				
Mg	=	335 ppm	N/A	Mg/K	=	1.1	
Fe	=	10 ppm	N				

B = Bajo, N = Normal, A = Alto

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

La fertigación se realizó con una frecuencia de dos días y consistió en aplicar durante el ciclo: 325, 157, 185, 191, 31 y 25 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO y SO₄, respectivamente; para un total de 115 días fertigados, aplicándose una lámina de 1000 mm (1 m³ de agua/m²); utilizando formulaciones comerciales más otras aplicaciones semanales de microelementos, ácidos húmicos y fúlvicos (Cuadros 2 y 3).

Cuadro 2. Fuentes de fertilizantes utilizados en la producción de tomate tipo cereza en invernadero. CEDEH, Comayagua. 2006.

Fuente	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S
11-40-11	2.5	9.2	2.5	---	---	---
20-20-20	147.8	147.8	147.8	---	---	---
Nitrato de potasio	10.0	---	34.7	---	---	---
Sulfato de Mg	---	---	---	---	30.9	25.1
Urea	9.2	---	---	---	---	---
Nitrato de Ca.	155.9	---	---	191.1	---	---
Total	325.4	157	185	191	31	25
Relación	1	0.48	0.56	0.59	---	
	2	1	1	1		

Para prevenir enfermedades se aplicó preventivamente Mancozeb semanalmente y otras aplicaciones según el caso.

El manejo agronómico consistió en realizar podas de rebrotes, hojas y flores utilizando el sistema de tutorado tipo holandés; según el desarrollo de los cultivares y las cosechas se realizaron dos veces por semana. Se realizaron monitoreos de plagas (mosca blanca y ácaros) y muestreos foliares durante el ciclo del cultivo para comprobar la efectividad de la fertigación en la nutrición de las plantas.

Cuadro 3. Plan de fertigación (kg/día/ha) para la producción de tomate tipo cereza en invernadero. CEDEH, Comayagua. 2006.

Semana	11-40-11	Nitrato de potasio	20-20-20	10-10-40	Nitrato de calcio	Sal Epson	Urea
1	3	2.4				0.77	0.8
2	3	2.4				0.77	0.8
3	3	2.4				0.77	0.8
4	2	5.2			5.29	0.77	
5			3		5.29	0.77	
6			3		5.29	0.77	
7			3		6.45	0.77	
8			3		6.45	0.77	
9			3		6.45	0.77	
10			3		4.39	0.77	
11			3		4.39	0.77	
12-32*				7.7	1.29	0.77	

* Seguir así hasta el final (32 semanas).

Las variables a medir fueron:

1. Rendimiento comercial–peso de frutos.
2. Porcentaje de descarte.
3. Altura de plantas.

Resultados y discusión

Los cultivares se comportaron de forma diferente en cuanto a precocidad al primer corte; el cultivar Somma fue el más precoz con 52 días al primer corte y el cultivar NUN 3115TO el más tardío con 73 días (Cuadro 4).

Cuadro 4. Precocidad al primer corte de cultivares de tomate tipo cereza producidos en invernadero. CEDEH, Comayagua. 2006.

Cultivar	Días después del trasplante
Somma	52
Ravello	59
Juliet	61
Dulcito	65
NUN 3115TO	73

En cuanto al desarrollo del follaje (altura de planta) el cultivar Somma manifestó un crecimiento semi-indeterminado por lo que no se pudo dar un manejo a un solo tallo como los otros cultivares y que se presta al uso del tutorado sistema holandés. Con este cultivar Somma, se adoptó un sistema de tutorado a varios tallos que dificulta el manejo; además debido a esta característica fue el cultivar que menos altura alcanzó al final del ciclo, con una altura promedio de 3.25 m (Cuadro 5).

Cuadro 5. Altura de plantas (largo de tallos) de cultivares de tomate tipo cereza producidos en invernadero. CEDEH, Comayagua. 2006.

Cultivar	Altura (m) (largo de tallo)
Ravello	9.40
Dulcito	9.16
NUN 3115TO	9.15
Juliet	7.94
Somma	3.25

La forma y tamaño de frutos varió entre los cultivares: Somma, Dulcito y NUN 3115TO presentan frutos tipo cereza con pesos promedio general de 10.0, 11.5 y 12.3 g. respectivamente. Los frutos de Somma son rojo intenso y los de Dulcito y NUN 3115TO son muy similares de color rojo-anaranjado. Los frutos de Ravello y Juliet son tipo ciruela con pesos de 19.3 y 24.5 respectivamente, siendo los frutos de Ravello de forma más uniforme que los de Juliet.

En el Cuadro 6 se aprecia, que el mayor rendimiento comercial se alcanzó con el c.v. Ravello con 154.5 tm/ha, seguido de Dulcito y Somma con 143.5 y 138.1 tm/ha respectivamente, en 42 cortes, cosechando dos veces por semana.

Los menores rendimientos los reporta NUN 3115TO y Juliet con 99.7 y 87.5 tm/ha respectivamente; se debe considerar que en el cuadrante donde se ubicó el c.v. Juliet al final del ciclo se manifestó la bacteria *Ralstonia solanacearum* que provocó una marchitez que afectó en un 85% al c.v. Juliet (32 cortes) y al cultivar NUN 3115TO (segunda repetición) con un 50% de daño al cultivo. Esta manifestación se debió probablemente a que en este cuadrante del invernadero el aserrín que se utilizó para mejorar las características físicas del suelo no estaba completamente descompuesto lo que hizo que la temperatura del sustrato (suelo-aserrín) subiera considerablemente, favoreciendo la multiplicación de esta bacteria. Es de hacer notar que a la par del cultivar Juliet se sembró chile dulce y que éste no fue afectado.

Cuadro 6. Rendimiento comercial de cinco cultivares de tomate tipo cereza producidos en invernadero. CEDEH, Comayagua. 2006.

Cultivar	tm/ha*	Peso de fruto (g)	% Descarte
Ravello**	154.5	19.3	0 – 6
Dulcito	143.5	11.5	1 – 16
Somma	138.1	10.0	0 – 5
NUN 3115TO	99.7	12.3	0 – 9
Juliet**	87.5	24.5	0

* = Exceptuando Juliet rendimiento promedio de 2 repeticiones. Ver anexo 1.

** = Frutos tipo ciruela

La principal causa de descarte fue por frutos rajados; en el Cuadro 6, se aprecia que el cultivar Dulcito es el más susceptible a este problema que se considera una característica genotípica. El fruto se raja al momento del manipuleo cuando se realiza la cosecha o bien al momento de colocarlos en la bandeja y cubrirlos con el micro film de propileno.

El cultivar que mantuvo el más alto rendimiento mensual durante el período de cosecha fue Ravello, seguido de Dulcito (Figura 2).

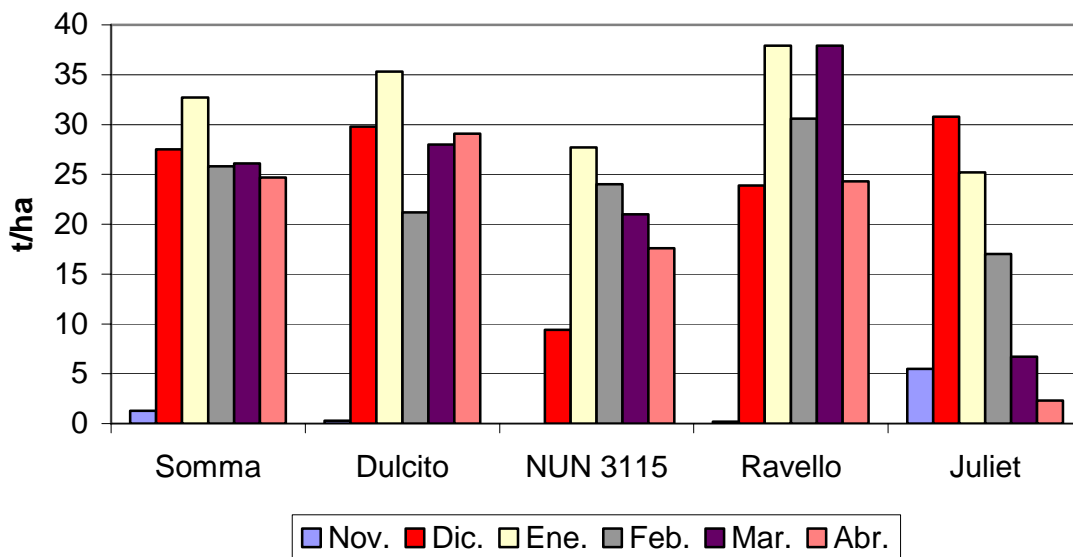


Figura 2. Rendimiento total mensual de cultivares de tomate tipo cereza producidos en invernadero. CEDEH, Comayagua. 2006.

Los pesos promedio mensual de los frutos de cada cultivar se mantuvieron constantes durante el período de cosecha (Figura 3).

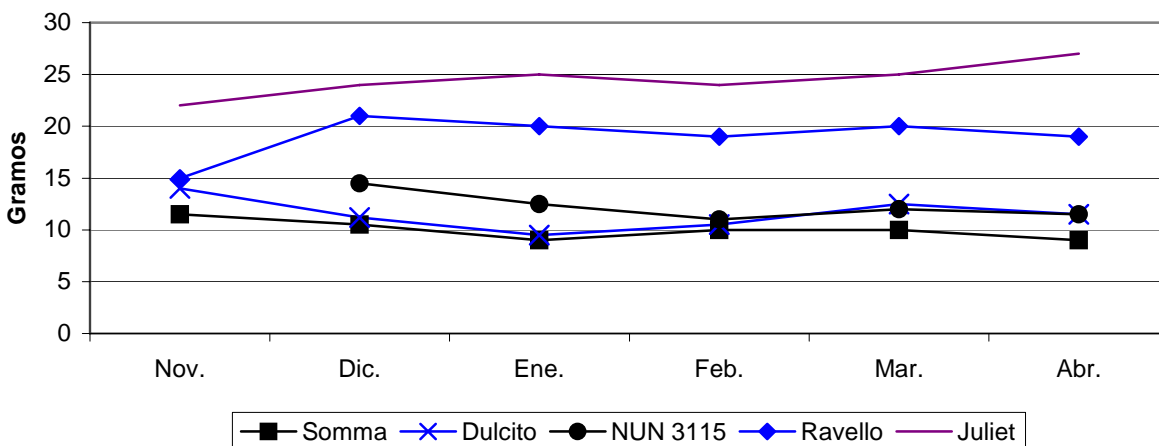


Figura 3. Peso promedio mensual de frutos de cultivares de tomate tipo cereza producidos en invernadero. CEDEH, Comayagua. 2006.

Los resultados del análisis foliar de los muestreos realizados a los 120 y 210 días después del trasplante, reportan niveles normales a excepción del magnesio que fue alto, lo que demuestra que el plan de fertiriego, respondió favorablemente a las necesidades de la nutrición del cultivo (Cuadros 7 y 8).

Cuadro 7. Análisis foliar de los cultivares Ravello y Dulcito a los 120 días después del trasplante. CEDEH, Comayagua. 2006.

Lab.		N	P	K	Ca	MG		Fe	Mn	Cu	Zn
No.	Identificación	% de materia seca						Partes por millón			
0016	Ravello	5.3	0.21	4.12	3.33	0.36		155	999	20	132
		N	N	N	A	N		N	MA	N	MA
0017	Dulcito	4.64	0.31	3.92	4.73	0.4		163	1039	11	127
		N	N	N	N	N		A	MA	N	MA

Cuadro 8. Análisis foliar de 5 cultivares de tomate tipo cereza a los 210 días después del trasplante. CEDEH, Comayagua. 2006.

Lab.		N	P	K	Ca	MG		Fe	Mn	Cu	Zn
No.	Identificación	% de Materia Seca						Partes por Millón			
140	Somma	3.65	0.27	3.36	1.35	0.44		332	563	12	83
		N	N	N	N	N		A	MA	N	MA
141	NUN 3115	4.32	0.28	3.33	4.29	0.44		281	400	14	59
		N	N	N	A	N		A	MA	N	A
142	Juliet	3.92	0.39	2.74	3.91	0.44		272	378	16	62
		N	N	N	A	N		A	MA	N	A
145	Ravello	4.49	0.53	3.65	3.56	0.38		217	373	17	57
		N	N	N	A	N		A	MA	N	A
146	Dulcito	3.5	0.26	3.34	4.35	0.35		230	358	12	58
		N	N	N	A	N		A	MA	N	A
0017	Dulcito	4.64	0.31	3.92	4.73	0.4		163	1039	11	127
		N	N	N	N	N		A	MA	N	MA

Referencias:		Valores % de Rango Normal:			Valores ppm Rango Normal		
A	Alto	N	2.50	6.0	Fe	30	201
B	Bajo	P	0.20	0.76	Mn	30	251
N	Normal	K	3.00	5.0	Cu	3	21
MB	Muy Bajo	Ca	0.80	3.01	Zn	18	51
MA	Muy Alto	Mg	0.25	0.61	B	20	61
		S	0.25	1.21			

Ingresos brutos

Con base al rendimiento alcanzado por los cultivares Somma y Ravello que reportan 138 y 154 tm/ha, lo que equivale a 303,600 y 338,800 bandejas de 454 g (1 libra), respectivamente, generarían un ingreso bruto de Lps. 3,643,200.00 y 4,065,600.00 si se comercializaran a Lps. 12.00/bandeja.

Conclusiones y recomendaciones

Todos los cultivares evaluados mostraron un alto potencial de productividad.

El cultivar Dulcito resultó muy susceptible al rajado de frutos que se considera una característica genotípica por lo que se requiere realizar estudios de manejo de poscosecha y/o mejoramiento genético.

A excepción del cultivar Somma, todos los cultivares presentaron un crecimiento vegetativo indeterminado. Este cultivar presentó un desarrollo semi-indeterminado por lo que requiere realizar un mayor número de podas para conformar varios tallos por planta, dificultándose el manejo del tutorado si se compara con los otros cultivares que se manejan a un solo tallo.

Existe un amplio campo de investigación en cuanto al manejo del cultivo y su efecto en la calidad y vida de anaquel de los frutos.

Realizar estudios y actividades de promoción de aceptación en los mercados locales y/o nacionales, ya que con estos rendimientos alcanzados se saturaría el mercado y por lo tanto se podría ir al fracaso sino se tiene asegurado un mercado.

Continuar evaluando nuevos materiales con el fin de conocer sus características y poder dar recomendaciones a los productores interesados en este rubro.

Anexo 1. Rendimiento comercial mensual (tm/ha) y peso promedio de frutos (g) de c.v. de tomate tipo cereza y ciruela producidos en invernadero. CEDEH, Comayagua. 2006.

Cultivar Mes	Somma 1		Somma 2		Dulcito 1		Dulcito 2		NuN3115 1		NuN3115 2		Ravello 1		Ravello 2		Juliet	
	t/ha	g	t/ha	g	t/ha	g	t/ha	g	t/ha	g	t/ha	g	t/ha	g	t/ha	g	t/ha	g
Nov. 05	1.4	11	1.2	12	0.4	13	0.2	15							0.2	15	5.5	22
Dic. 05	29.9	10	25.2	11	28.8	12	30.7	11	9.2	15	9.7	14	24.4	21	23.3	21	30.8	24
Ene. 06	40	9	25.4	9	34.8	10	35.8	9	27.3	12	28.1	13	42.8	20	32.9	20	25.2	25
Feb. 06	29	10	22.6	10	19.8	10	22.5	11	24.2	11	23.8	11	33.7	19	27.5	19	17	24
Mar. 06	28.6	10	23.6	10	27.5	12	28.4	13	23.9	12	18.1	12	40.6	20	35.2	20	6.7	25
Abr. 06	28.6	9	20.7	9	26.4	11	31.8	12	22.9	12	12.2	11	26.2	19	22.4	18	2.3	27
Total	157.5		118.7		137.7		149.4		107.5		91.9		167.7		141.3		87.5	

1 = Las variedades Ravello, Somma y Nun 3115 son de Nunhems Seed Co. Dulcito de Rijk Zwaan y Juliet de Harris Seed Co. Ravello y Juliet son tipo ciruela.

Evaluación de la cubierta flotante Agryl en la reducción de frutos con maduración desuniforme provocada por la presencia de mosca blanca en el cultivo del tomate, c.v. Pik Ripe 747

*Ing. Jaime Jiménez
Programa de Hortalizas*

Resumen

En el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH) ubicado en el Valle de Comayagua se evaluó la cobertura con la malla Agryl en el cultivo del tomate, cultivar Pik Ripe, para lo que se establecieron cinco tratamientos: T1) cobertura con Agryl hasta los 30 días después del trasplante (ddt), T2) cobertura con Agryl hasta los 60 ddt, T3) cobertura con Agryl hasta los 90 ddt, T4) cobertura con Agryl durante todo el ciclo del cultivo, y un T5) tratamiento testigo sin cubrir. El tratamiento con los mejores rendimientos comerciales fue el tratamiento sin cobertura con 105.18 t/ha, seguido del tratamiento con cobertura hasta los 30 días de edad del cultivo con 90.25 t/ha. El tratamiento con cobertura hasta los 60 días produjo 50.66 t/ha, el rendimiento más bajo. El cubrir con Agryl el cultivo por más de 30 días afecta el desarrollo normal de las plantas e incide negativamente en los rendimientos, además de que el costo de establecer esta práctica por períodos mayores a 30 días, resulta onerosa y la malla se deteriora fácilmente. El uso de coberturas flotantes como Agryl es una alternativa práctica para contrarrestar la amenaza de infección por virus en etapa temprana del cultivo, que es cuando la planta puede ser mayormente afectada por la presencia de mosca blanca (*Bemisia tabaci*). Además de que la malla no sufre mucho daño durante períodos cortos de 30 a 40 días, tampoco la planta se ve afectada en su desarrollo al estar cubierta por estos espacios de tiempo.

Introducción

Grandes esfuerzos de los productores de tomate se han centrado en el control del complejo mosca blanca virosis (geminivirus) para garantizar sus producciones. Para tal fin se dispone de insecticidas eficaces para el control de vectores y de material de siembra (híbridos) con alto potencial de rendimiento y tolerantes a virus. En los últimos años se ha presentado un daño en los frutos, tanto de tomate de mesa como de proceso, que consiste en un desuniforme cambio de color del fruto al madurar. Una de las posibles causas de este moteado o bandeado del fruto es una toxina inyectada por la mosca blanca al alimentarse de la planta. En evaluaciones de variedades de tomate en el CEDEH, Comayagua, las pérdidas de frutos por este defecto alcanzaron el 15%. Al parecer es necesario controlar las poblaciones de mosca blanca más allá de los 50 días de edad del cultivo, que es el período en el cual la planta está más susceptible al daño por virosis. Cuando la planta está en cosecha la plantación no se ve severamente afectada por la infección con virus, el problema ahora es la afectación de la calidad de los frutos por la desuniformidad del color al madurar.

El objetivo de este trabajo fue aislar al cultivo del tomate de la presencia de mosca blanca para determinar el grado de responsabilidad de ésta en la aparición de frutos con coloración desuniforme.

Materiales y métodos

El experimento se llevó a cabo en las instalaciones del Centro Experimental y Demostrativo de Hortalizas (CEDEH) ubicado en el Valle de Comayagua, a una altitud de 565 metros sobre el nivel del mar (msnm). El estudio inició el 25 de Noviembre de 2005 con el trasplante, cuando las plántulas tenían 22 días de edad. Se hizo un total de nueve cosechas, la última se realizó el 7 de Marzo de 2006, por lo que el ciclo duró 102 días. Las condiciones ambientales que imperaron durante el experimento se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Condiciones ambientales registradas durante el ensayo. CEDEH, Comayagua. 2006.

Mes	Temperatura (°C)		Humedad relativa (%)		Precipitación (mm)
	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	
Noviembre	26.0	15.4	97.7	56.2	29.5
Diciembre	27.9	16.2	93.4	44.8	6.5
Enero	27.6	14.9	96.7	41.5	22.7
Febrero	28.4	13.9	92.7	33	5.6
Marzo	31.5	14.9	90.7	18.8	0.9

Los tratamientos evaluados fueron:

1. Plantas cubiertas con Agryl desde el momento del trasplante hasta los 30 ddt.
2. Uso de Agryl hasta los 60 ddt.
3. Uso de Agryl hasta los 90 ddt.
4. Cobertura con Agryl hasta el final de la cosecha.
5. Testigo, sin control de la mosca blanca.

En los tratamientos con Agryl se controló la plaga con la rotación de insecticida antes mencionada, en la parte del ciclo del cultivo no cubierta con Agryl.

Las plantas se trasplantaron en hilera sencilla a 35 cm entre ellas, y en camas de 1.5 m cubiertas con plástico plata-negro de 52" de ancho. Para el tutorado se utilizaron tutores de 1.8 m, espaciándolos a 2 m dentro de la hilera de siembra. Se colocó horizontalmente cabuya de plástico, uniendo las estacas, y a ambos lados de las plantas. Se instaló a lo largo de la hilera de estacas un total de 6 cabuyas en forma horizontal separadas a 20 cm entre sí.

El riego y la fertilización se suministraron por el sistema de riego por goteo, utilizando la cinta T-Tape cuyos goteros están espaciados a 30 cm, con una descarga de 1.1 litro/m/hora. La necesidad de riego se determinó de acuerdo al reporte de los sensores y de la pana de evaporación, además de la observación de la humedad en el terreno.

El programa de fertilización contempló la aplicación de: 229-193-375-50-20-20 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO y S respectivamente. Se complementó con la aplicación de Vytel y Raizal, siempre por el sistema de riego, además de Calcio-Boro y Kelik Magnesio asperjados foliarmente.

Para el control de insectos se aplicó en rotación, según el tipo de insectos, los siguientes productos:

- Para Mosca blanca: Perfecthion, Evisect, Pegassus, Monarca, Talstar y Actara; para larvas de lepidópteros: benzoato de emamectina (Proclaim), Intrepid, Match y Dipel; para mosca minadora: Trigard.
- Para el manejo de enfermedades se aplicó Mancozeb, Curathane, Captan, Ridomil, Acrobat, clorotalonilo (Bravo 720), Previcur y Derosal.

Las variables evaluadas fueron las siguientes:

1. Vigor de las plantas al momento de retirar el Agryl.
2. Monitoreos de mosca blanca.
3. Porcentaje de frutos con bandeado.
4. Porcentaje de plantas viróticas.
5. Rendimientos totales, comerciales y descarte.
6. Análisis económico.
7. Análisis foliar.

Resultados y discusión

El análisis estadístico detectó diferencias significativas entre los tratamientos para las variables rendimiento total, rendimiento comercial y peso promedio por frutos, tanto en número de frutos producidos por hectárea, como en peso de la cosecha (Cuadro 2).

Los tratamientos que produjeron los mayores rendimientos totales fueron los que se cubrieron con Agryl hasta los 30 y 90 días de edad del cultivo y aquel en el que se controló los insectos, principalmente mosca blanca, con el uso de Imidacloprid (Confidor 70 WG), Oxamilo (Vydate L), Spiromesifen (Oberon), Azadirachtina (Neem X 0.4 EC), Epingle y Chess, los que produjeron, respectivamente, 104,322; 103,125 y 117,989 kg/ha. Sin embargo, cuando nos referimos a los rendimientos comerciales es el tratamiento con uso de insecticidas el que produce el mayor rendimiento, 105,181 kg/ha, debido a que el peso promedio de sus frutos fue mayor y, además, a que el efecto de la suma de frutos con defectos en este tratamiento fue menor.

En segundo lugar está el tratamiento con cobertura con Agryl durante solo los primeros 30 días de edad del cultivo, el que dio un rendimiento de 90,253 kg/ha, seguido de cerca por el tratamiento con cobertura hasta los 90 días, con 88,207 kg/ha. En un estudio similar realizado en chile dulce, la cobertura con Agryl hasta los 25 días no afectó los rendimientos (FHIA, 2005). Igual se observa, que el cubrir las plantas con Agryl solo durante los primeros 30 días del ciclo del cultivo, no afecta los rendimientos y éstos son similares estadísticamente al tratamiento con químicos que fue el que tuvo el mayor rendimiento comercial.

El cubrir las plantas por períodos mayores a 30 días de edad con Agryl provoca elongación y demasiado crecimiento foliar en detrimento de los rendimientos en frutos (Cuadro 7). Por otro lado, se observa que el tratamiento con cobertura hasta los 90 días después del trasplante superó en rendimiento comercial al tratamiento cubierto hasta los 60 días, lo que se explica por la manera diferente de cubrirlos; mientras en el primero se utilizaron tutores con arcos de tubo de pvc, lo que permitió construir un mayor espacio entre las plantas y el Agryl, en el segundo se utilizó únicamente tutores con cabuya sin permitir un espacio adecuado para el desarrollo

normal de las plantas. El tratamiento con cobertura hasta los 60 días fue el que reportó el menor rendimiento comercial con 50,663 kg/ha (Cuadro 2).

El tratamiento con el menor número de frutos con manchas provocadas por quemaduras por exposición al sol fue el que se cubrió durante todo el ciclo, reportando 2,788 frutos quemados por hectárea, en cambio los demás tratamientos tuvieron mayor daño, siendo el más afectado el tratamiento sin cubrir con Agryl, con 9,864 frutos quemados (Cuadro 3). El tratamiento cubierto durante todo el ciclo tuvo un mejor desarrollo foliar, lo que permite una mayor protección de los frutos contra los rayos directos del sol, y además el Agryl contribuye un poco con el sombreado. En cambio el tratamiento sin cubrir fue el menos afectado por pudrición de frutos con 7,035 unidades, y el más afectado fue el tratamiento cubierto durante todo el ciclo con 36,353 frutos. Se observó que entre mas días estuvo cubierto el cultivo mayor fue la cantidad de frutos afectados con pudriciones, lo que se atribuye a la mayor humedad y temperatura dentro de los tratamientos cubiertos con Agryl.

El tratamiento con el menor daño provocado por insectos fue el tratamiento protegido con Agryl durante todo el ciclo, reportando 4,452 frutos con cicatrices por este motivo, mientras que el tratamiento sin cubrir con malla y en el cual el manejo de plagas, excepto mosca blanca, se hizo completamente con insecticidas, reportó 27,437 frutos con daño, y los tratamientos mas afectados fueron aquellos en que se cubrió el cultivo hasta los 30 y 90 días de edad, con 40,771 y 42,609, respectivamente. El hecho de que el tratamiento con cobertura hasta los 30 días de edad haya tenido una alta incidencia de insectos se debió a que el cultivo estuvo expuesto a las plagas de insectos durante la mayor parte del ciclo, con la agravante de que su exposición a las plagas incluyó el período crítico de floración-fructificación. En el caso del tratamiento con cobertura hasta los 90 días, el problema se presentó por la vulnerabilidad de la malla al daño provocado por el viento y en diferentes ocasiones fue necesario reparar y/o cambiar la malla, por lo que no se garantizó el aislamiento completo del cultivo de la plaga durante los 90 días que correspondían a este tratamiento, de allí que la cantidad de frutos dañados por insectos fuera alta.

Los tratamientos más expuestos a la presencia de mosca blanca en el período de susceptibilidad del cultivo a la virosis fueron: el testigo sin cobertura y el tratamiento en que se retiró el Agryl a los 30 días, eso explica el hecho de que dichos tratamientos reporten altas cantidades de frutos con síntomas característicos de la afección por virosis; en el tratamiento testigo se contabilizó 54,018 frutos con daño por virosis y 38,607 frutos en el tratamiento cubierto hasta los 30 días después del trasplante. En cambio, en el tratamiento con cobertura durante todo el ciclo la cantidad de frutos con este daño fue de 9,955; menor que los otros tratamientos. Se observa que entre mas tiempo se expone el cultivo a la mosca blanca, mayor es la producción de frutos con síntomas de virosis (Cuadro 3).

La presencia de frutos con coloración en bandas (maduración desuniforme) fue mínima e inconsistente en los tratamientos, de hecho se esperaba que el tratamiento con el mayor número de frutos bandeados fuera el que estuvo mas tiempo expuesto a la mosca blanca; sin embargo, no fue así; el tratamiento con mayor daño fue el que estuvo cubierto durante 90 días con 14,541 frutos (Cuadro 4).

Cubrir con Agryl el cultivo por 30 días resulta mucho más barato que los otros tratamientos ya que se usa menor cantidad de materiales y mano de obra para su instalación y manejo. Implementar la cobertura del cultivo durante 90 días y hasta el final del ciclo encarece los costos por la necesidad de utilizar cantidades grandes de Agryl y de tubos pvc para fabricar los

arcos (Cuadro 5). Aun con el uso de arcos de pvc el Agryl sufre severos daños por lo que mantenerlo intacto por mucho tiempo en el campo resulta difícil.

Cuadro 2. Efecto de los tratamientos en los rendimientos totales y comerciales en el cultivo del tomate, c.v. Pik Ripe 747 en el CEDEH, Comayagua. 2006.

Tratamientos*	Rendimiento (ha)				Peso promedio (g)
	Total		Comercial		
	Número	Peso	Número	Peso	
T1	713,429 ab	104,322 ab	581,590 ab	90,253 ab	155.25 a
T2	519,126 c	60,605 c	422,095 b	50,663 c	119.85 d
T3	827,933 a	103,125 ab	692,168 a	88,207 ab	128.78 c
T4	643,032 bc	84,871 b	568,251 ab	78,064 b	138.10 b
T5	765,587 ab	117,989 a	646,501 a	105,181a	162.61 a
c.v. (%)	15.65	14.77	19.61	17.85	3.92

*T1: plantas cubiertas con Agryl desde el momento del trasplante hasta los 30 días después del trasplante (ddt), T2: uso de Agryl hasta los 60 ddt, T3: uso de Agryl hasta los 90 ddt, T4: cobertura con Agryl hasta el final de la cosecha y T5: testigo.

Cuadro 3. Efecto de los tratamientos en la producción de frutos con defectos en el cultivo del tomate, c.v. Pik Ripe 747 en el CEDEH, Comayagua. 2006.

Tratamientos*	Quemaduras de sol/ha		Frutos Podridos/ha		Daños por insectos/ha		Viróticos/ha	
	número	Peso (kg)	Número	Peso (kg)	Número	Peso (kg)	Número	Peso (kg)
	T1	8,198	1,023.32	9,532	803.33	40,771	4538.29	38,607
T2	7,618	1,018.32	14,782	906.66	27,449	3674.13	27,201	1,459.99
T3	7,945	844.99	27,442	2,625.81	42,609	5384.11	16,041	849.99
T4	2,788	380	36,353	2,419.98	4,452	509.99	9,955	688.33
T5	9,864	1,214.15	7,035	901.66	27,437	3628.30	54,018	3,247.47

* T1: Plantas cubiertas con Agryl desde el momento del trasplante hasta los 30 días después del trasplante (ddt), T2: Uso de Agryl hasta los 60 ddt, T3: Uso de Agryl hasta los 90 ddt, T4: Cobertura con Agryl hasta el final de la cosecha y T5: Testigo

Cuadro 4. Efecto de los tratamientos en la producción de frutos con defectos en el cultivo del tomate, c.v. Pik Ripe 747 en el CEDEH, Comayagua. 2006.

Tratamientos*	Frutos			
	Rajados		Bandeados	
	Número	Peso	Número	Peso
T1	34517	5117.45	213	70.83
T2	18355	2621.64	1628	261.66
T3	27188	3454.97	14541	1757.48
T4	21104	2754.14	129	54.17
T5	20686	3769.13	47	46.67

* T1: Plantas cubiertas con Agryl desde el momento del trasplante hasta los 30 días después del trasplante (ddt), T2: Uso de Agryl hasta los 60 ddt, T3: Uso de Agryl hasta los 90 ddt, T4: Cobertura con Agryl hasta el final de la cosecha y T5: Testigo.

Cuadro 5. Costo por la utilización de la cobertura con Agryl en el cultivo del tomate durante diferentes períodos de tiempo. CEDEH, Comayagua. 2005-2006.

Insumos y mano de obra	30 ddt*		60 ddt		90 ddt		Definitivo	
	Cantidad	Costo (Lps./ha)	Cantidad	Costo (Lps./ha)	Cantidad	Costo (Lps./ha)	Cantidad	Costo (Lps./ha)
Estacas	5,334	8,001.00	6,667	13,333.00	6,667	13,333.00	2,666	5,332.00
Cabuya (m)	6,667	666.00	26,667	2,666.00	2,666	33,333.00	30,000	3,000.00
Agryl (m)	14,667	58,912.45	24,000	96,400.00	26,333	105,770.88	18,000	72,300.00
Mano de obra	14	1260.00	20	1,800.00	24	2,160.00	18	1,620
Insecticida	---	14,529.00	---	10,159.80	---	7,816.70	---	5,458.00
Tubo PVC (m)	---	---	---	---	4,000	28,000.00	8,000	56,000.00
Total		83,368.45		124,358.80		190,413.58		143,710.00

* ddt: días después del trasplante.

Costo de aplicación de insecticidas en el tratamiento testigo durante el primer mes del cultivo: Lps. 11,193.00 por hectárea.

Cuadro 6. Ingresos económicos como resultado de la implementación de cada tratamiento. CEDEH, Comayagua. 2005-2006.

Tratamiento*	Rendimiento comercial	Precio venta/kg	Ingresos brutos	Gastos del tratamiento	Ingreso después de restar costo por tratamiento (Lps.)
T1	90,253	6.20	559,568.60	83,368.45	476,200.15
T2	50,663	6.20	314,110.60	124,358.80	189,751.18
T3	88,207	6.20	546,883.40	190,413.58	356,469.82
T4	78,064	6.20	483,996.80	143,710.00	340,286.80
T5	105,181	6.20	652,122.20	11,193.00	640,929.20

* T1: Cobertura con Agryl hasta 30 días después del trasplante (ddt), T2: Cobertura con Agryl hasta 60 ddt, T3: Cobertura con Agryl hasta 30 ddt, T4: Cobertura con Agryl hasta el final del ciclo del cultivo, y T5: Testigo sin cobertura.

Cuadro 7. Vigor de plantas de tomate estimado por la altura y diámetro del tallo medido al final de cada tratamiento en comparación con el tratamiento sin cobertura. CEDEH, Comayagua. 2006.

Tratamiento	Vigor (cm)	
	Altura	Diámetro
30 ddt	40.1	1.10
Testigo	39.2	0.90
60 ddt	112.0	1.35
Testigo	95.0	1.31
90 ddt	151.0	1.69
Testigo	108.0	1.67

De los tratamientos cubiertos con Agryl el que produjo los mayores ingresos económicos fue aquel en el que las plantas se cubrieron sólo en el período inicial, desde el trasplante hasta los 30 días de edad del cultivo, el cual reporta Lps. 476,200.15 de ingresos brutos después de restar el costo del tratamiento. El tratamiento testigo registra los ingresos más altos con Lps. 640,929.20, esto se explica por el hecho de que en dicho tratamiento solo se hicieron aplicaciones de insecticidas durante el primer mes del ciclo del cultivo, y en lo sucesivo no se controló la mosca blanca, por lo tanto no se incurrió en mayores gastos (Cuadro 6).

Aunque los niveles de mosca blanca aumentaron de un promedio de 1.7 moscas por hoja a inicios del ciclo del cultivo a niveles que oscilaron entre 8.2 y 12.5 moscas por hoja al final del ciclo (Figura 1), esto no afectó los niveles de producción en el tratamiento sin cobertura, debido a que durante el período crítico inicial el cultivo se protegió con las aplicaciones iniciales de insecticidas, con el objetivo de garantizar la permanencia de las plantas testigo en el ensayo. Además, la hipótesis formulada en este estudio, establece que el bandeo en el color de los tomates al madurar se debe a la inyección de sustancias tóxicas por la mosca al alimentarse.

Aparte del testigo y del tratamiento con cobertura por un mes, los otros tratamientos resultan onerosos, además de que afectaron los rendimientos por lo que los ingresos que reportan son muy bajos en relación al costo que implica su implementación (Cuadro 6).

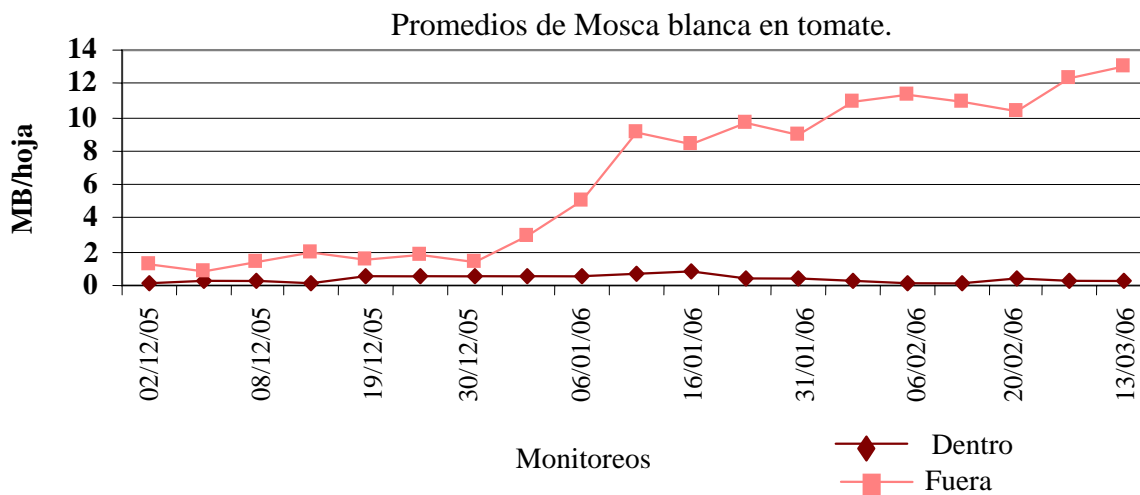


Figura 1. Promedios de mosca blanca por hoja durante el ciclo del cultivo de tomate, cultivar Pik Ripe. CEDEH, Comayagua, 2006.

Conclusiones

La utilización de la cubierta flotante agryl para proteger al cultivo de la presencia de la mosca blanca es eficaz, principalmente durante los primeros 30 días, después de este período se daña fácilmente la malla. Por otro lado, cubriendo las plantas hasta los 60 días se altera el desarrollo del cultivo y los rendimientos son bajos.

Cubriendo el cultivo en períodos superiores a 60 días se aumenta la presencia de tizón tardío disminuyendo los rendimientos por manchas en los frutos. Además, se promueve el desarrollo vegetativo con baja floración y fructificación.

El tratamiento cubierto con agryl hasta los 30 días y el tratamiento testigo, el cual recibió protección química durante este mismo período, fueron los que reportaron los mayores rendimientos económicos, debido a que los rendimientos no fueron afectados ni por la severidad del tizón tardío, ni por un alto desarrollo vegetativo.

Según estos resultados, la producción de frutos con bandeado no se debe a la presencia de mosca blanca, ya que en el período de floración- fructificación los niveles de ésta fueron altos.

Revisión de literatura

1. Hochmuth, G.J., Steve Kostewicz & William Stall. 2000. Row covers for comercial vegetable culture in Florida. Circular 728. Departament of Horticultural Sciences, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida.
2. Orosco Santos, M., Octavio P. Zamora & Oscar L. Arriaga. 1995. Floating row cover and transparent mulch to reduce insects populations, virus diseases and increase yield cantaloupe Florida Entomologist Vol. 78, No.3. pp. 493-499.
3. FHIA, 2005. Informe Técnico, Programa de Hortalizas. La Lima, Cortés.

Evaluación de fungicidas en el control de la mancha púrpura (*Alternaria porri*) en el cultivo de la cebolla c.v. Safari

Ing. Jaime Jiménez

Programa de Hortalizas, FHIA

Resumen

En el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH) ubicado en el Valle de Comayagua se evaluaron las siguientes rotaciones de fungicidas para el control del hongo *Alternaria porri* en el cultivo de la cebolla, c.v. Safari: T1: Mancozeb-clorotalonilo-piraclostrobin; T2: Mancozeb-clorotalonilo-iprodione; T3: Mancozeb-clorotalonilo-difeconazole; T4: Mancozeb-clorotalonilo-azoxistrobin-clorotalonilo; y T5: Mancozeb-clorotalonilo-piraclostrobin-difeconazole-iprodione, en un diseño de bloques completos al azar. El tratamiento con los mayores rendimientos fue la rotación Mancozeb-clorotalonilo-difeconazole que alcanzó 47,525 kg/ha de rendimiento total y 41,459 kg/ha de rendimiento comercial. Este tratamiento es a su vez el que genera los mayores retornos económicos. El tratamiento con los menores rendimientos fue el de la rotación de los fungicidas Mancozeb-(clorotalonilo+azoxistrobin)-clorotalonilo, el cual solo produjo rendimientos totales y comerciales de 20,889 y 18,980 kg/ha, respectivamente, siendo el tratamiento con los menores rendimientos debido a la toxicidad provocada por la dosis utilizada al inicio del experimento del fungicida Cuadris Opti SC (clorotalonilo+azoxistrobin).

Introducción

El hongo *Alternaria porri* se ve favorecido cuando las condiciones de humedad y temperatura son altas. Hay épocas del año en que estas condiciones se presentan en los valles de Honduras en donde se cultiva cebolla, por lo que la presión de la enfermedad se aumenta. La planta de cebolla se vuelve más susceptible a la enfermedad cuando inicia la formación de bulbos. Tradicionalmente la enfermedad se ha manejado con aplicaciones semanales de mancozeb, y cuando se presentan brotes de la enfermedad se alternan aplicaciones de iprodione (Rovral) y clorotalonilo (Bravo 500). Repetidas aplicaciones de iprodione eleva los costos y de clorotalonilo provoca toxicidad en el cultivo.

Los daños provocados por *Alternaria porri* pueden reducir drásticamente los rendimientos si la enfermedad no se maneja adecuadamente. Cuando la enfermedad se desarrolla sin control se presentan pudriciones de bulbos en el campo y en almacenamiento.

El objetivo del ensayo fue evaluar la eficacia de 5 rotaciones de productos fungicidas con diferente modo de acción en el control de la mancha púrpura (*Alternaria porri*) en el cultivo de la cebolla, cultivar Safari.

Materiales y métodos

El experimento se realizó en el CEDEH ubicado en el Valle de Comayagua, a una altura de 565 msnm. El trasplante se realizó el 19 de Diciembre de 2005 cuando el semillero tenía una edad de 47 días. Se cosechó el 25 de Marzo de 2006 por lo que el ciclo del cultivo fue de 96 días. Los datos promedio del clima imperante durante el desarrollo del experimento se presentan en el cuadro siguiente:

Mes	Temperatura (°C)		Humedad relativa		Precipitación (mm)
	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	
Diciembre	16.2	27.9	44.8	93.4	6.5
Enero	14.9	27.6	41.5	96.7	22.7
Febrero	13.9	28.4	33	92.7	5.6
Marzo	14.9	31.5	18.8	90.7	0.9

Se evaluaron como tratamientos las rotaciones de los siguientes productos:

Tratamiento	Rotación
1	Mancozeb-clorotalonilo-piraclostrobin
2	Mancozeb-clorotalonilo-iprodione
3	Mancozeb-clorotalonilo-difeconazole
4	Mancozeb-(clorotalonilo+azoxistrobin)-clorotalonilo
5	Mancozeb-clorotalonilo-piraclostrobin-difeconazole-iprodione

La aplicación de los tratamientos se inició a los cinco días después de haber realizado el trasplante, y después se continuó con aplicaciones semanales según el orden establecido en las rotaciones y en forma cíclica.

En el tratamiento cinco se aplicaron mancozeb y clorotalonilo durante los primeros 32 días de vida del cultivo. A los 33 días después del trasplante (ddt) se aplicó piraclostrobin, a los 40 ddt difeconazole, a los 47 ddt iprodione. Se repitió el ciclo de aplicaciones de estos tres productos hasta que el cultivo estuvo listo para la cosecha (85 ddt). Para la aplicación de los fungicidas se utilizaron aspersoras de motor tipo mochila.

Descripción de los productos utilizados en los tratamientos:

Formulación Comercial	Ingrediente Activo	Compañía	Características	Dosis/ha
Bondozeb 42 SC	Mancozeb	Cerexagry	Contacto	2-3 l
Bravo 50 SC	Clorotalonilo	Syngenta	Protectante	1.5-3.5 l
Bellis	Piraclostrobin	Basf	Mesosistémico	0.5 kg
Rovral 50 WP	Iprodione	Aventis	de contacto	1.0 kg
Score 25 EC	Difeconazole	Syngenta	Sistémico translaminar	400 cc
Quadris Opti SC	Azoxistrobin+clorotalonilo	Syngenta	Protectante sistémico	1.0 L

En la fertilización se realizó una aplicación basal sobre las camas de siembra de 165 kg/ha de 18-46-0 y 167 kg/ha de 0-0-60 que se incorporó con rotatiller. Durante el ciclo del cultivo se aplicó por el sistema de riego por goteo 95, 126, 200, 20, 32 y 26 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, Ca, MgO y S respectivamente, distribuidos de la siguiente manera:

	Dosis (kg/ha)					
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	MgO	S
Antes del trasplante	30	76	100		23	18
Crecimiento vegetativo	20	20	30	10	3	2
Formación de bulbos	20	15	30		3	3
Crecimiento de bulbos	25	15	40	10	3	3
T O T A L	95	126	200	20	32	26

Se utilizó el sistema de riego por goteo, con cinta cuyos goteros están distanciados a 30 cm y con un flujo cada uno de 1.1 litro/hora. Se aplicó riego con el objetivo de mantener una humedad en suelo al 70% de la capacidad de campo. La decisión de aplicación de riego se tomaba de acuerdo a la información suministrada por los sensores de humedad colocados en el campo de cultivo, la pana de evaporación y haciendo uso del tacto para tener una idea de humedad presente en el suelo.

Se monitorearon las plagas de insectos dos veces por semana y según la cantidad y tipo de insecto se aplicó uno de los siguientes insecticidas: para el control de trips se aplicaron oxamilo (Vydate L), spinosad (Spintor 12 SC) que además controla gusanos, permetrina (Talcord 25 EC) y fipronilo (Regent 20 SC). Para controlar larvas de lepidópteros se hicieron aplicaciones de metoxifenocida (Intrepid 24 SC), Lufenurom (Match 5 EC), *Bacillus thuringiensis* (Xentari 10.3 WG) e indoxacarb (Avaunt 30 WG).

Las variables evaluadas fueron las siguientes:

1. Monitoreo de enfermedades dos veces por semana. Para evaluar el nivel de daño de la enfermedad, se utilizó una escala de 0-5, en donde:

Grado	Porcentaje (%) de daño
0 =	0
1 =	1-15
2 =	16-30
3 =	31-45
4 =	46-60
5 =	Más de 60

2. Rendimientos totales y comerciales.
3. Descarte por daño de enfermedad, picado por gusanos, quemado y bulbos dobles (número y peso).
4. Costos de producción e ingresos
5. Costos de implementación de los tratamientos

Resultados y discusión

En el número de bulbos por hectárea no se detectan diferencias mínimas significativas, esto sucede normalmente en ensayos de cebolla, ya que la densidad de plantas se mantiene relativamente uniforme hasta el final del ciclo del cultivo, la diferencia está en el tamaño que alcanzan los bulbos, y es así como observamos en el Cuadro 1 las diferencias estadísticas que se encuentran entre los tratamientos en relación al peso, tanto en los rendimientos totales como comerciales. El tratamiento con la rotación mancozeb-clorotalonilo-difeconazole es la que logra el mayor rendimiento total con 47,525 kg/ha y también el mayor rendimiento comercial de 41,459 kg/ha. Le sigue la rotación mancozeb-clorotalonilo-iprodione con rendimientos totales y comerciales de 45,500 y 38,866 kg/ha, respectivamente. También la rotación mancozeb-clorotalonilo-piraclostrobin produce rendimientos comerciales aceptables de 35,983 kg/ha.

El tratamiento en el cual se redujeron los rendimientos fue en la rotación de los fungicidas mancozeb-clorotalonilo-azoxistrobin-clorotalonilo, el cual solo produjo rendimientos totales y comerciales de 20.889 y 18,980 kg/ha, respectivamente, siendo el tratamiento con los menores rendimientos. El otro tratamiento con rendimientos bajos, pero un poco más altos que el tratamiento anterior fue la rotación mancozeb-clorotalonilo-piraclostrobin-difeconazole-iprodione, la que produjo rendimientos totales de 37,901 kg/ha, y rendimientos comerciales de 32,393 kg/ha. Los rendimientos totales y comerciales se redujeron sustancialmente en el tratamiento 4, ya que uno de los productos incluidos en esta rotación, Quadris Opti SC, que incluye la mezcla de azoxistrobin más clorotalonilo provocó toxicidad en las plantas, con síntomas de amarillamiento y aletargamientos en el crecimiento de planta, y aunque se corrigió la dosis para aplicaciones posteriores mediante una pequeña prueba en bordos del ensayo, esta toxicidad inicial determinó que al final los bulbos producidos no alcanzaran un mayor tamaño.

Cuadro 1. Efecto de los tratamientos en los rendimientos totales y comerciales en el cultivo de la cebolla, c.v. Safari. CEDEH, Comayagua. 2006.

Tratamientos	Rendimiento (kg/ha)				Peso promedio (g)
	Total		Comercial		
	Número	Peso	Número	Peso	
T1*	298,247a	41,441 b c	263,747a	35,983 bc	137.35 b
T2	310,080a	45,500ab	267,914a	38,866ab	145.10ab
T3	293,998a	47,525a	255,665a	41,459a	162.59a
T4	271,753a	20,889 d	246,753a	18,980 d	77.30 c
T5	288,582a	37,901 c	245,666a	32,393 c	132.03 b
c.v. (%)	7.9	9.57	8.02	10.04	10.24

* T1= Mancozeb-clorotalonilo-piraclostrobin, T2= Mancozeb-clorotalonilo-iprodione, T3= Mancozeb-clorotalonilo-difeconazole, T4= Mancozeb-clorotalonilo-azoxistrobin-clorotalonilo, y T5= Mancozeb-clorotalonilo-piraclostrobin-difeconazole-iprodione

En relación al descarte de bulbos dobles las cantidades fueron variables y no consistentes, aun dentro del mismo tratamiento, habiendo mucha diferencia entre repeticiones, lo que determina una alta variabilidad en el análisis estadístico con un coeficiente de variación de 73.41 para la variable de número de bulbos dobles y de 67.74 para peso de bulbos dobles (Cuadro 2).

La mayor cantidad de bulbos podridos por mancha púrpura (*Alternaria porri*) se presentó en los tratamientos con las rotaciones de mancozeb-clorotalonilo-piraclostrobin-difeconazole-iprodione, mancozeb-clorotalonilo-iprodione y mancozeb-clorotalonilo-difeconazole, con 35,916; 33,500 y 31,083 bulbos podridos por hectárea, respectivamente. El tratamiento con el menor número de bulbos podridos fue la rotación de mancozeb-clorotalonilo-azoxistrobin-clorotalonilo con 20,500 (Cuadro 2).

Cuadro 2. Efecto de los tratamientos en la cantidad de bulbos dobles y podridos en el cultivo de la cebolla, c.v. Safari. CEDEH, Comayagua. 2006.

Tratamientos	Dobles (kg/ha)		Podridos (kg/ha)	
	Número	Peso	Número	Peso
Mancozeb-clorotalonilo-piraclostrobin	5,833	858	28,666ab	4,600a
Mancozeb-clorotalonilo-iprodione	8,667	1,308	33,500a	5,325a
Mancozeb-clorotalonilo-difeconazole	7,250	1,242	31,083a	4,825a
Mancozeb-clorotalonilo-azoxistrobin-clorotalonilo	4,501	509	20,500b	1,400b
Mancozeb-clorotalonilo-piraclostrobin-difeconazole-iprodione	7,000	933	35,916a	4,575a
c.v. (%)	73.41	67.74	20.23	23.37

Cuadro 3. Efecto de los tratamientos en el porcentaje de bulbos comerciales y con daño de *Alternaria porri* en el cultivo de la cebolla, c.v. Safari. CEDEH, Comayagua, 2006.

Tratamientos	% Comercial		% Podridos	
	Número	Peso	Número	Peso
Mancozeb-clorotalonilo-piraclostrobin	88.56 ab	86.91 ab	9.57 ab	11.06 a
Mancozeb-clorotalonilo-iprodione	86.52 ab	85.69 ab	10.73 ab	11.57 a
Mancozeb-clorotalonilo-difeconazole	86.97 ab	87.13 ab	10.58 ab	10.18 a
Mancozeb-clorotalonilo-azoxistrobin-clorotalonilo.	90.71 a	90.91 a	7.65 b	6.63 b
Mancozeb-clorotalonilo-piraclostrobin-difeconazole-iprodione.	85.10 b	85.46 b	12.46 a	12.15 a
c.v. (%)	2.95	3.65	18.78	20.92

Cuadro 4. Efecto de los tratamientos en el desarrollo de la enfermedad *Alternaria porri* en el cultivo de la cebolla, c.v. Safari. CEDEH, Comayagua, 2006.

Tratamientos	% daño de <i>Alternaria</i>		
	64 ddt	80 ddt	95 ddt
Mancozeb-clorotalonilo-piraclostrobin.	11	17	41
Mancozeb-clorotalonilo-iprodione.	10	23	30
Mancozeb-clorotalonilo-difeconazole.	16	18	27
Mancozeb-clorotalonilo-azoxistrobin-clorotalonilo.	19	30	32
Mancozeb-clorotalonilo-piraclostrobin-difeconazole-iprodione.	12	26	45

A los 64 días el porcentaje de alternaria en el cultivo fue bajo, y el tratamiento en donde se uso la rotación mancozeb-clorotalonilo-azoxistrobin-clorotalonilo fue el que presentó el porcentaje mayor con 19%. A medida que avanzaba en edad el cultivo, la incidencia de alternaria se incrementó, y el tratamiento con la rotación mancozeb-clorotalonilo-piraclostrobin-difeconazole-iprodione presentó un porcentaje de daño de 45%, seguido de la rotación de mancozeb-clorotalonilo-piraclostrobin con 41%. Al final los porcentajes de alternaria en el follaje de la plantación se incrementaron, y el que menor incidencia tuvo fue el tratamiento con la rotación de mancozeb-clorotalonilo-difeconazole con 27% (Cuadro 4).

Al realizar un análisis parcial de costos se observa que la rotación de mancozeb-clorotalonilo-azoxistrobin-clorotalonilo resulta en el mayor costo por su aplicación, Lps. 64,562.00/ha. Hay que recordar que la aplicación de los fungicidas se hacía semanalmente, haciendo un total de 12 aplicaciones para cada tratamiento. El tratamiento que resultó con el menor costo fue el de la rotación con mancozeb-clorotalonilo-iprodione, cuyo costo de implementación fue de Lps. 16,545.20. Otro tratamiento con bajo costo, en relación a los otros tratamientos, fue de Lps. 20,228.00 para la rotación de Mancozeb-clorotalonilo-difeconazole (Cuadro 5).

Cuadro 5. Costo de aplicación de cada tratamiento en el cultivo de la cebolla, c.v. Safari. CEDEH, Comayagua, 2006.

Tratamiento	Cantidad de aplicaciones	Costo de fungicidas (Lps./ha)
Mancozeb-clorotalonilo-piraclostrobin	12	41,477.00
Mancozeb-clorotalonilo-iprodione	12	16,545.20
Mancozeb-clorotalonilo-difeconazole	12	20,228.00
Mancozeb-clorotalonilo-azoxistrobin-clorotalonilo	12	64,562.00
Mancozeb-clorotalonilo-piraclostrobin-difeconazole-iprodione	12	39,837.30

Cuadro 6. Efecto económico de los tratamientos en los ingresos económicos en el cultivo de la cebolla, c.v. Safari. CEDEH, Comayagua, 2006.

Tratamiento	Rendimiento comercial	Precio venta/kg	Ingresos brutos	Costo por tratamiento	Ingreso después de restar costo por tratamiento
Mancozeb-clorotalonilo-piraclostrobin	35983	6.60	237,487.80	41,477.00	196,010.80
Mancozeb-clorotalonilo-iprodione	38866	6.60	256,515.60	16,545.20	239,970.40
Mancozeb-clorotalonilo-difeconazole	41459	6.60	273,629.40	20,228.00	253,401.40
Mancozeb-clorotalonilo-azoxistrobin-clorotalonilo	18980	6.60	125,268.00	64,562.00	60,706.00
Mancozeb-clorotalonilo-piraclostrobin-difeconazole-iprodione	32393	6.60	213,793.80	39,837.30	173,956.50

El tratamiento que reporta el mayor ingreso bruto después de restar el costo del tratamiento es la rotación mancozeb-clorotalonilo-difeconazole, el cual generó Lps. 253,401.40. El tratamiento con el segundo ingreso mas alto es la rotación de mancozeb-clorotalonilo-iprodione con Lps. 239,970.40. La rotación con los menores ingresos es la de mancozeb-clorotalonilo-azoxistrobin-clorotalonilo con Lps. 60,706.00 (Cuadro 6), debido principalmente a la toxicidad que provocó en clorotalonilo en mezcla con azoxistrobin en el cultivo. Inicialmente se utilizó la dosis recomendada de 1.5 l/ha, pero al observar la toxicidad en el follaje se ajustó la dosis mediante una prueba corta, y se utilizó en lo sucesivo 1.0 l/ha. Esta toxicidad inicial provocada en el follaje se reflejó al final del ciclo del cultivo con bajo rendimiento, ya que los bulbos no desarrollaron adecuadamente, alcanzando apenas un peso promedio de bulbos de 77.30 g (Cuadro 1).

Conclusiones

- La aplicación de difeconazole (Score 25 EC) en rotación con mancozeb y clorotalonilo tiene un buen control contra *Alternaria porri* en cebolla. Esta combinación de productos es la que produce los mayores ingresos económicos.
- El uso de la mezcla de piraclostribin con clorotalonilo (Quadris opti) resulto tóxico al cultivo a la dosis recomendada de 1.5 L/ha, bajando sustancialmente los rendimientos, ya que evitó el desarrollo de los bulbos.
- Considerando que el uso de Quadris opti a una menor dosis que la recomendada no provocó síntomas de toxicidad a la planta, es necesario evaluar dosis de aplicación de este producto.

Revisión de literatura

1. Cerna, O., Kline, Sr., Kline, W. y Ramirez, D. 1997. Guía sobre producción de cebolla para exportación. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA).
2. Méndez, H., Hernández, A. y Cerrano, L.M. 2006. Efecto del tipo de boquilla en el control químico de enfermedades en cebolla (*Allium cepa* L.) en Jalapán, Puebla. Universidad de Chapingo. On line URL: www.chapingo.mx./fitos/gral
3. SAFER. 2000. Propuesta para el manejo integrado de plagas y enfermedades en cebolla. Medellín, Colombia. www.agrobilicossafer.com

Evaluación de productos químicos en el control del ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*) y la araña roja (*Tetranychus urticae*) en el cultivo de berenjena china

Ing. Jaime Jiménez

Programa de Hortalizas, FHIA

Resumen

En el CEDEH ubicado en el Valle de Comayagua se evaluaron como tratamientos los siguientes productos acaricidas: clofentezine + bifentrina (Acaristop 50 SC + Talstar), benzoato de emamectina (Proclaim 5 SG), abamectina (Vertimec 1.8 EC), spiromesifen (Oberon 24 SC), y azufre (Dorado) para el control de ácaros en berenjena china, en un diseño de bloques completos al azar. El tratamiento con los mayores rendimientos fue el spiromesifen con 75,825 kg/ha de rendimiento total y 53,879.48 kg/ha de rendimiento comercial y, en consecuencia, este es el tratamiento que reporta los mayores retornos económicos con Lps. 371,590.39. El tratamiento con los menores rendimientos fue el azufre, con rendimientos totales y comerciales de 67,937 y 45,003.59 kg/ha. El uso de spiromesifen fue el tratamiento que mantuvo las poblaciones de ácaros más bajas durante el ciclo del cultivo y el que presentó menor porcentaje de frutos con daños por esta plaga; en cambio, clofentezine más bifentrina fue el tratamiento que mantuvo poblaciones relativamente altas durante períodos más largos de tiempo, y reportó mayor porcentaje de frutos dañados por ácaros. Las poblaciones de ácaros durante el desarrollo del ensayo fueron bajas, sólo en un momento se alcanzó un nivel de 6.5 ácaros por hoja en el tratamiento con benzoato de emamectina (Proclaim 5 SG), y en tres momentos se alcanzó niveles entre dos y tres ácaros por hoja en todos los tratamientos; en el resto del ciclo del cultivo los niveles fueron inferiores a dos ácaros por hoja.

Introducción

El cultivo de vegetales orientales en el Valle de Comayagua y en Honduras ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, convirtiéndose en cultivos de importancia por su demanda en el mercado de EE.UU. y Europa y por la estabilidad de sus precios durante el año.

En los vegetales orientales y en particular en la berenjena, los ácaros son la plaga que limita la producción, perjudicando directamente la calidad de la fruta. El control de los ácaros se complica debido a que se recomienda hacer aplicaciones cada cuatro días. En condiciones propicias de clima, como altas temperaturas y baja humedad relativa, los ácaros se reproducen en cortos períodos de tiempo de tres a cuatro días, inclusive. Otra dificultad en el manejo de los ácaros es que no se detectan a simple vista, y los productores se percatan de su presencia hasta observar daños en el follaje y en los frutos, momento en el cual ya hay pérdidas económicas, las poblaciones se han incrementado y los productos para su control son limitados. Es importante identificar productos acaricidas con diferente modo de acción de tal manera que los productores dispongan de diferentes productos eficaces para el control de la plaga y así poder rotarlos para evitar el desarrollo de resistencia por parte de la plaga. Una buena práctica es realizar por lo menos dos monitoreos por semana, realizándolos en horas tempranas del día, utilizando una

lupa, preferiblemente 20x, y registrando la cantidad promedio de ácaros encontrados por hoja. Otra buena práctica es utilizar productos ovicidas-adulticidas para ampliar el período de control, o bien utilizar la complementación en una mezcla de un producto ovicida más un adulticida.

El objetivo de esta investigación fue evaluar la eficacia de productos acaricidas, con diferente modo de acción en el control de *Tetranychus* sp y *Polyphagotarsonemus latus* en el cultivo de berenjena china.

Materiales y métodos

El experimento se llevó a cabo en las instalaciones del Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH) ubicado en el Valle de Comayagua, a una altitud de 565 msnm. El estudio inició en Diciembre de 2005 y finalizó en Junio de 2006. Las condiciones ambientales que imperaron durante el experimento fueron las siguientes:

Mes	Temperatura (°C)		Humedad relativa (%)		Precipitación (mm)
	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	
Diciembre	27.9	16.2	93.4	44.8	6.5
Enero	27.6	14.9	96.7	41.5	22.7
Febrero	28.4	13.9	92.7	33	5.6
Marzo	31.5	14.9	90.7	18.8	0.9
Abril	32.3	17.7	89	23.0	25.8
Mayo	24.0	18.1	91.2	30.4	140.7
Junio					

Se evaluaron como tratamientos los siguientes productos acaricidas:

Ingrediente activo	Producto comercial	Dosis/ha
T1 Clofentezine + bifentrina	Acaristop 50 SC + Talstar	160-180 cc + 320-360
T2 Benzoato de emamectina	Proclaim 5 SG	200 g
T3 Abamectina	Vertimec 1.8 EC	0.3 – 1.2 litros
T4 Spiromesifen	Oberon 24 SC	350-500 cc
T5 Azufre	Dorado	

Para decidir el momento de las aplicaciones de los tratamientos se realizaban dos monitores por semana, y cuando se alcanzaba un nivel promedio de tres ácaros por hoja se aplicaba el tratamiento que correspondía.

Sistema de siembra. Hilera sencilla con plantas separadas a 1 m en camas de 1.5 m de ancho cubiertas con plástico negro.

Tutorado con estacas de 2.2 m colocadas cada 3 m una de la otra dentro de la hilera de plantas. En el extremo superior de los tutores se colocó una cabuya en forma horizontal a una altura de 1.6 m con la tensión suficiente para sostener las ramas en producción, las cuales se sujetan con ahijara o naylillo.

El riego se aplicó por goteo según la demanda del cultivo, tratando de mantener la humedad del suelo a un 70% de la capacidad de campo. La demanda de agua se determinó con la ayuda de sensores colocados dentro del suelo, apoyados con los datos de la pila de evaporación y con la observación de la humedad directamente en el suelo mediante el tacto.

Para la fertilización se incorporó en las camas de siembra antes del trasplante 110 kg/ha de 18-46-0, 65 kg/ha de urea, 167 kg/ha de 0-0-60, 40 kg/ha de Soil magnesio y 2 kg/ha de Vitel. La incorporación se hizo con un rotatiller. Durante el ciclo del cultivo se aplicó la siguiente fertilización a través del sistema de riego.

Mes	Fase de Crecimiento	Dosis (kg/ha/mes)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Plantación y crecimiento.	15	15	15
2	Formación y cuajado de fruto.	20	15	15
3	Crecimiento del fruto.	30	10	20
4	Cosecha	20	10	30
5	Cosecha	15	10	20
T O T A L		100	60	100

Para el control de plagas se hicieron monitoreos semanales para determinar el tipo y número de plagas presentes. Para el control de mosca blanca se usó alternadamente tiamethoxan (Actara 25 WG), thyciclam (Evisect 50 SP). Para larvas de lepidópteros se utilizó un paquete de control compuesto por lufenurom (Match 5 EC), metoxifenozone (Itrepid 24 EC), benzoato de emamectina (Proclaim 5 SG), *Bacillus thuringiensis* (Xentari 10.3 WG) y azadirachtina (Neem X 0.4 EC).

Para el control de enfermedades se aplicó mancozeb (Mancozeb 80 WP), captan (Captan 50WP), clorotalonilo (Bravo 50 SC), metalaxyl (Ridomil CT 60) y azoxistrobina (Amistar 50 WG).

Se evaluaron las siguientes variables:

1. Monitoreo de ácaros dos veces/semana.
2. Rendimientos totales y comerciales (número y peso).
3. Descarte de frutos por pálidos, pequeños, curvos, quemados por el sol, picados por gusanos, enfermos, rayados por roce por efecto del viento y principalmente frutos con cicatrices provocadas por la alimentación de los ácaros (número y peso).
4. Costos por la aplicación de los tratamientos.

Resultados y discusión

No se detectó diferencias mínimas significativas en lo respecta a los rendimientos totales, tanto para las variables de número de frutos por hectárea como para el peso. Tampoco se detectan diferencias estadísticas para la variable del peso comercial, pero si para la variable de número de frutos comerciales. Así se observa que el tratamiento con el mayor número de frutos

comerciales por hectárea fue aquel en que se aplicó spiromesifen para el control de ácaros. En este tratamiento se produjo 410,300 frutos de berenjena con características comerciales.

En cambio, el tratamiento con menor rendimiento comercial en número de frutos producidos fue en el que se aplicó clofentezine + bifentrina. En general los rendimientos fueron aceptables, obteniéndose el mayor rendimiento comercial en el tratamiento con spiromesifen, con 53,879.48 kg/ha. Los rendimientos normales alcanzan un peso de 45,000 a 50,000 kg/ha (Cuadro 1).

En general la plantación produjo rendimientos totales aceptables, el problema se presentó por la alta incidencia de factores que afectan la calidad de la fruta, los cuales redujeron el rendimiento exportable hasta en un 38%.

Las poblaciones de ácaros durante el desarrollo del ensayo fueron bajas, sólo en un momento se alcanzó un nivel de 6.5 ácaros por hoja en el tratamiento con benzoato de emamectina (Proclaim 5 SG), y en tres momentos se alcanzó niveles entre dos y tres ácaros por hoja, y en el resto del ciclo los niveles fueron inferiores a los niveles antes mencionados (Figura 1). Considerando que el ciclo del cultivo es un tanto largo, 6 meses, se hicieron pocas aplicaciones de los tratamientos. Se hicieron tres aplicaciones de cada uno de los tratamientos, de acuerdo al nivel crítico de tres ácaros por hoja (Cuadro 3).

En cultivos de berenjena anteriores se ha observado que los primeros cuatro tratamientos han controlado las poblaciones de ácaros, y el azufre que se aplica como producto de doble acción, funguicida y acaricida, se recomienda cuando las poblaciones son bajas como labor de mantenimiento.

Cuadro 1. Efecto de los tratamientos en los rendimientos totales y comerciales en el cultivo de berenjena china, cultivar Taiwanesa. CEDEH, Comayagua. 2006.

Tratamientos	Rendimiento/ha			
	Total		Comercial	
	Número	Peso (kg)	Número	Peso (kg)
Clofentezine + bifentrina	589,245 a	74,935 a	349,700 b	46,672.85 a
Benzoato de emamectina	576,972 a	72,111 a	363,700 ab	47,554.83 a
Abamectina	566,783 a	70,986 a	372,000 ab	47,972.23 a
Spiromesifen	593,290 a	75,825 a	410,300 a	53,879.48 a
Azufre	550,978 a	67,937 a	354,900 b	45,003.59 a
c.v.(%)	12.26	13.77	15.89	17.83

Los daños que se presentaron en el cultivo incidieron en igual forma en todos los tratamientos, excepto en lo que se refiere al daño provocado por la alimentación de los ácaros en los frutos, por ejemplo, el porcentaje de frutos deformes y pálidos fue aproximadamente igual para todos los tratamientos. En lo que se refiere al daño por ácaros, variable que depende directamente de la influencia de los tratamientos, en la Figura 1 y Cuadro 2, respectivamente, se observa que el tratamiento con spiromesifen fue el que mantuvo las poblaciones de ácaros mas

bajas durante el ciclo del cultivo y por lo tanto el que presentó menor porcentaje de frutos con daños por este motivo; y por el contrario, clofentezine mas bifentrina que fue el tratamiento que mantuvo poblaciones relativamente altas durante períodos mas largos de tiempo fue también el que presentó mayor porcentaje de frutos dañados por ácaros.

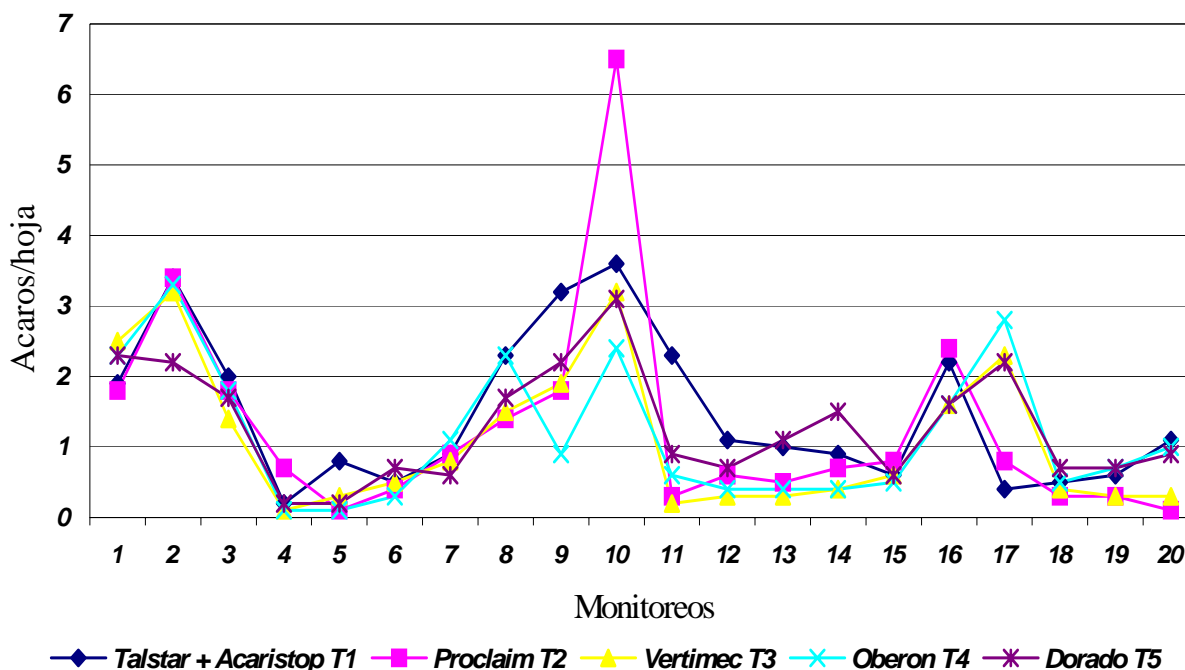


Figura 1. Número de ácaros por hoja en berenjena china durante el ciclo del cultivo. CEDEH. Comayagua. 2006.

Cuadro 2. Efecto de los tratamientos en el porcentaje de frutos descartados por deformes, rayados por ácaros, pálidos, rayados por trips, quemados por sol y picados por larvas de lepidópteros en el cultivo de berenjena china, cultivar Taiwanesa. CEDEH, Comayagua. 2006.

Tratamientos	Porcentaje Comercial	Porcentajes de frutos dañados					
		Deformes	Ácaros	Pálidos	Trips	Sol	Gusano
Clofentezine + bifentrina	62	9	20	6	2	0.52	0.34
Benzoato de emamectina	66	12	12	7	2	0.14	0.40
Abamectina	67	11	12	7	1	0.34	0.46
Spiromesifen	70	12	8	7	1	0.23	0.72
Azufre	67	11	13	8	1	0.25	0.42

El producto de menor costo es el azufre pero es un producto que funciona cuando la presión de la plaga no es muy alta. Le sigue en un costo más alto clofentezine + bifentrina. Los otros

tres productos, benzoato de emamectina, abamectina y spiromesifen resultan parecidos en el costo de su aplicación y más alto que los anteriores (Cuadro 3).

Cuadro 3. Costo de implementación de los tratamientos. CEDEH, Comayagua, 2006.

Tratamientos	Costo de Productos (Lps.)	No. de aplicaciones	Costo de aplicar (Lps./ha)	Costo total por aplicación (Lps./ha)
Clofentezine + bifentrina	3,427.70	3	1,125.00	4,552.71
Benzoato de emamectina	4,553.18	3	1,125.00	5,678.18
Abamectina	4,010.40	3	1,125.00	5,135.40
Spiromesifen	4,440.96	3	1,125.00	5,565.97
Azufre	540.00	3	1,125.00	1,665.00

En el Cuadro 4 se observa que el tratamiento con los mayores ingresos brutos económicos después de restar el costo del tratamiento es la aplicación de spiromesifen con Lps. 371,590.39. En segundo lugar se encuentran los tratamientos con abamectina, benzoato de emamectina, y clofentezine más bifentrina, los cuales produjeron ingresos similares entre sí de Lps. 330,670.21; 327,205.63 y 322,157.29, respectivamente. Dichos ingresos son aceptables, ya que si consideramos que la inversión con el nivel de tecnología utilizado en este ensayo es alrededor de Lps. 170,000.00 por hectárea, y con ingresos por el orden de los Lps. 320,000.00 por hectárea, se obtiene una rentabilidad cercana al 90%.

Cuadro 4. Efecto económico de los tratamientos. CEDEH, Comayagua, 2006.

Tratamientos	Rendimiento comercial (kg/ha)	Ingreso bruto (Lps./ha)	Costo del Tratamiento (Lps./ha)	Ingreso bruto después de restar costo del tratamiento (Lps./ha)
Clofentezine + bifentrina	46,672.85	326,710.00	4,552.71	322,157.29
Benzoato de emamectina	47,554.83	332,883.81	5,678.18	327,205.63
Abamectina	47,972.23	335,805.61	5,135.40	330,670.21
Spiromesifen	53,879.48	377,156.36	5,565.97	371,590.39
Azufre	45,003.59	315,004.13	1,665.00	313,339.13

Conclusiones

Los ácaros se presentaron durante las últimas diez semanas del ciclo del cultivo, período durante el cual se aplicaron los tratamientos, siendo el Oberon el que mejor reguló las poblaciones de ácaros, manteniéndolas por debajo del nivel crítico. Este tratamiento es el que reporta los mayores ingresos económicos como consecuencia de mejor rendimiento comercial.

La presencia de ácaros se retardó por lo que los productos acaricidas no pudieron evaluarse en un mayor tiempo. Se tiene antecedentes que los productos evaluados son eficaces para manejar las poblaciones de ácaros, además de los resultados de este estudio, por lo que se recomienda usarlos en rotación para el manejo de la plaga en el cultivo de la berenjena china.

Revisión de literatura

1. Andrews, K. y Quezada, J.R. 1989. Manejo integrado de plagas insectiles en la Agricultura. Departamento de Protección Vegetal. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras, Centro América. 623 p.
2. Saunders, J.L., Coto, D.T. y King, A.B. 1998. Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, (CATIE), Turrialba, Costa Rica. 305 p.
3. CATIE. 1990. Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo del tomate. Serie Técnica, Informe Técnico No. 151. Turrialba, Costa Rica. 138 p.

Evaluación del efecto de *Trichoderma* sp. y *Glomus* sp. en la incidencia y severidad de enfermedades del suelo y en el rendimiento de tomate, chile dulce y pepino

José Melgar y Jaime Jiménez

Departamento de Protección Vegetal y Programa de Hortalizas, FHIA

Alfredo Rueda y Rogelio Trabanino

Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano

Dennis Alvarez

Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho

Resumen

Varias especies de hongos y bacterias se han documentado en la literatura como organismos efectivos para el control de enfermedades del suelo. La mayoría de estudios con productos biológicos han sido efectuados bajo condiciones controladas. El objetivo de este estudio es probar la hipótesis de que la aplicación de estos productos a las plántulas en bandejas en el invernadero o al trasplante en el campo en realidad contribuye a la posterior salud de las raíces de cultivos de hortalizas una vez en el campo. Para cada uno de los cultivos (tomate, chile dulce y pepino) se estableció un experimento en la finca del Centro Experimental Demostrativo de Horticultura (CEDEH) de la FHIA en Comayagua. Los tratamientos fueron aplicados a las unidades experimentales de acuerdo a los lineamientos de un diseño de bloques completos al azar (BCA) con cuatro tratamientos y cinco repeticiones. Las unidades experimentales fueron parcelas de dos camas de 10 m de longitud y espaciadas a 1.5 m entre ellos para un área de 30 m². Los tratamientos fueron: Testigo sin tratar, Testigo comercial (Derosal® 500D + Previcur®N), Trichozam® (hongo antagonista *Trichoderma*) y Mycoral® (hongo micorrízico *Glomus*). En tomate se observó diferencias en el número de plantas muertas después del trasplante como producto del ataque por organismos fitopatógenos de los géneros *Fusarium* y *Phytophthora*. El tratamiento con productos químicos (testigo comercial) fue el que mostró menor número de plantas muertas, mientras que el tratamiento con *Trichoderma* mostró el mayor número de plantas muertas. No se observó diferencias en crecimiento, rendimiento e incidencia de enfermedades de la raíz de las plantas al final de la cosecha. En los ensayos de chile y pepino no se observó diferencias significativas en ninguna de las variables medidas. En los tres cultivos se observó baja colonización por el hongo micorrízico *Glomus* y el antagonista *Trichoderma*.

Introducción

Varias especies de hongos y bacterias se han documentado en la literatura como organismos efectivos para el control de enfermedades del suelo. Hongos del género *Trichoderma* son antagonistas con algunos patógenos, tanto compitiendo por espacio físico en la raíz como a través de la producción de compuestos bioquímicos que afectan negativamente el desarrollo de otros hongos. *Bacillus subtilis* es una bacteria que inhibe la germinación de esporas de los hongos, por lo tanto evita las infecciones. Adicionalmente, especies de hongos micorrízicos también contribuyen a suplir las necesidades de agua y nutrientes de los cultivos. La mayoría de estudios con productos biológicos han sido efectuados bajo condiciones controladas. Muchos

agricultores hondureños están haciendo uso de estos productos a nivel comercial sin la suficiente información de su efectividad bajo condiciones no controladas. El objetivo de este estudio es probar la hipótesis de que la aplicación de estos productos a nivel de campo en realidad contribuye a la salud de las raíces de cultivos de hortalizas.

Materiales y métodos

Para cada uno de los cultivos de interés (tomate, chile dulce y pepino) se estableció un experimento en la finca del CEDEH. Los tratamientos fueron aplicados a las unidades experimentales de acuerdo a los lineamientos de un diseño de BCA con cuatro tratamientos y cinco repeticiones. Las unidades experimentales fueron parcelas de dos camas de 10 m de longitud y espaciadas a 1.5m entre ellas para un área de 30 m².

Los tratamientos fueron:

- T1 Testigo absoluto
- T2 Testigo comercial: 1.25l/ha de Previcur®N (Propamocarb) + 500 ml/ha de Derosal® 500D (Carbendazim) aplicado al trasplante
- T3 Trichozam® (hongo antagonista *Trichoderma harzianum*), 430 g/ha aplicado el 50% al momento de sembrar la semilla en las bandejas y el otro 50% al trasplante
- T4 Mycoral® (hongo micorrízico *Glomus* sp.), 25 gr/planta aplicado el 50% al momento de sembrar la semilla en las bandejas y el otro 50% al trasplante.

Prácticas agronómicas como preparación de suelos, riego, fertilización, emplastado, control de malezas y control de plagas se realizaron de acuerdo a los estándares de producción comercial de hortalizas que se practica en el Valle de Comayagua. Después del trasplante y a la cosecha se tomaron datos sobre incidencia y severidad de enfermedades del suelo, rendimiento, colonización de raíces por *Trichoderma* y *Glomus*. El análisis de datos fue a través del análisis estándar de varianza (ANAVA) y contrastes de los siguientes tratamientos:

- Testigo absoluto vs. Testigo comercial
- Testigo absoluto vs. *Trichoderma*
- Testigo absoluto vs. *Glomus*

Resultados y discusión

Ensayo de tomate

Se observó diferencias significativas en el número de plantas muertas después del trasplante como producto del ataque por organismos fitopatógenos. El tratamiento con producto químico (Testigo comercial) fue el que mostró menor número de plantas muertas, mientras que el tratamiento con *Trichoderma* mostró el mayor número de plantas muertas (Figura 1). Los patógenos más comúnmente aislados de plantas enfermas fueron *Fusarium* sp. y *Phytophthora* sp. Ambos son patógenos de tomate y causan pudriciones de raíz y tallo, por lo que lo más probable es que los dos géneros estuvieran contribuyendo a la mortalidad de las plantas. El análisis de los datos de incidencia y severidad de pudrición de raíces no detectó diferencias entre tratamientos. Tampoco se observó diferencias en crecimiento de plantas y rendimiento. En la parte aérea de la planta se presentó ataque de Tizón tardío (*Phytophthora*

infestans) pero esto no impactó en el comportamiento del cultivo ya que se logró controlar con aplicaciones de productos químicos. El rendimiento en toneladas métricas por hectárea fue similar estadísticamente para todos los tratamientos y osciló entre 61.56 t/ha en el tratamiento con Mycoral® y 70.79 t/ha en el Testigo sin tratamiento. El tratamiento con Trichozam® con 66.15 t/ha y el tratamiento con fungicidas químicos con 69.85 t/ha tuvieron rendimientos intermedios.

En general la colonización por *Glomus* (ingrediente activo de Mycoral®) fue baja y no se observaron diferencias significativas. El porcentaje de colonización de raíces fue inferior a 15% en todos los tratamientos; sin embargo, el tratamiento con Mycoral® resultó con un porcentaje un poco más alto de raíces colonizadas que los otros tratamientos (Figura 2). Estos porcentajes son similares a los observados en el cultivo de melón en ensayos establecidos en el sur de Honduras y un poco inferiores a los observados en el mismo cultivo en La Lima, Cortés. También son inferiores a los porcentajes de colonización observados en pimienta negra y jengibre. La colonización por *Trichoderma* (ingrediente activo de Trichozam®) también fue baja.

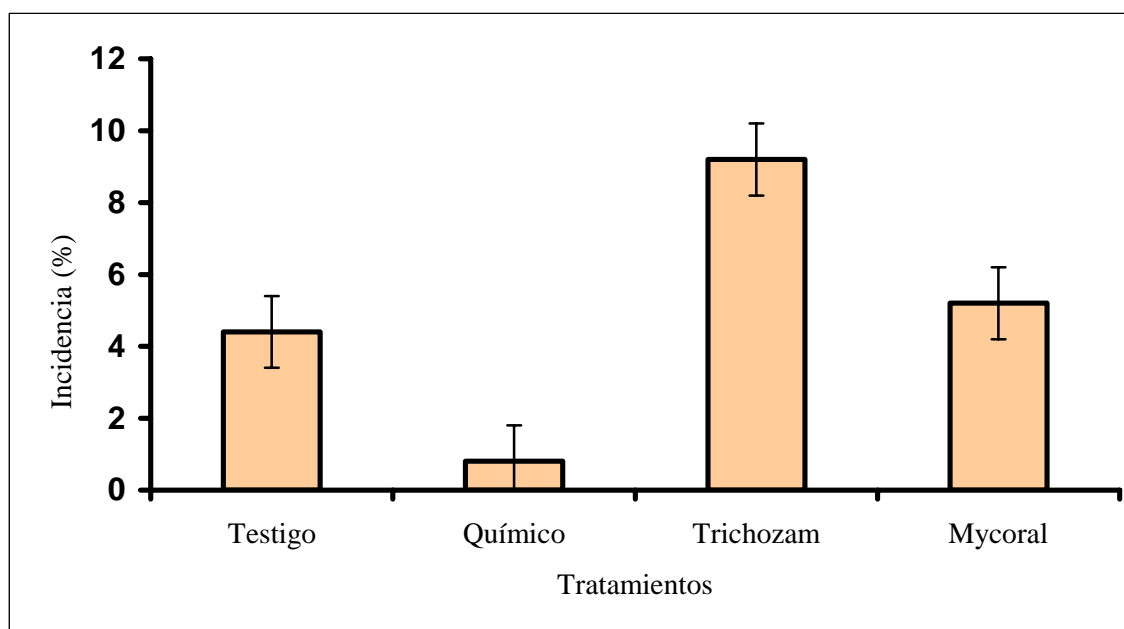


Figura 1. Incidencia de plantas muertas por ataque de hongos fitopatógenos en ensayo de tomate. CEDEH-FHIA, Comayagua. 2006.

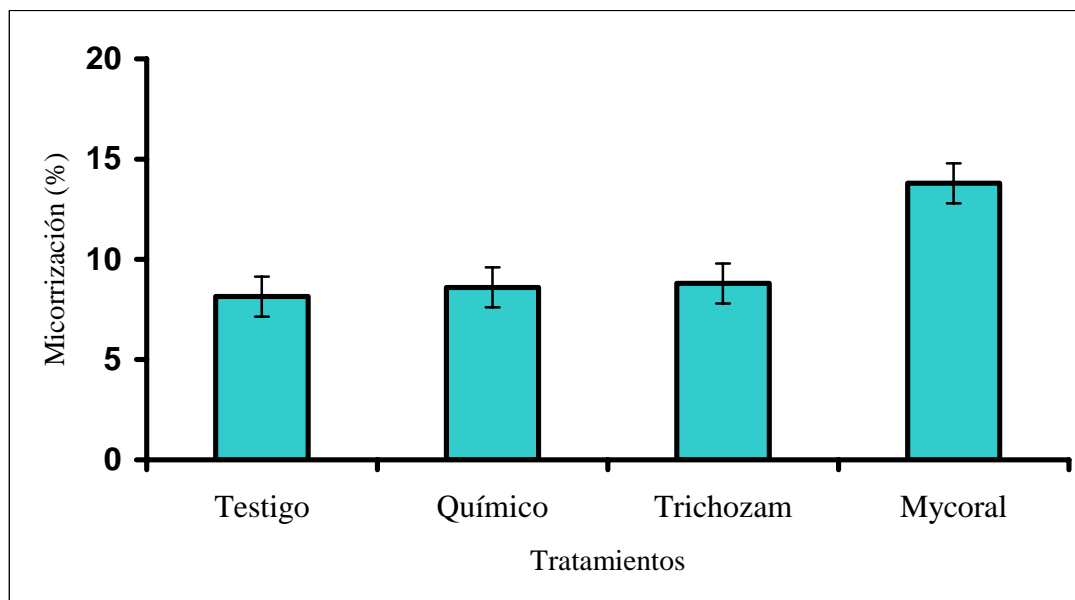


Figura 2. Porcentaje de colonización de raíces de tomate por el hongo micorrízico *Glomus* sp. CEDEH-FHIA, Comayagua. 2006.

Ensayo de chile dulce

En este ensayo no se observaron diferencias significativas en ninguna de las variables evaluadas. Al igual que en tomate en el tratamiento con Trichozam® se observó el mayor porcentaje de plantas muertas (5.07%). En los tratamientos con fungicidas químicos y con Mycoral® se registró un 3% de plantas muertas y en el testigo sin tratamiento solo un 2.06%. De las plantas muertas se aisló *Fusarium* y *Phytophthora*. El porcentaje de colonización de raíces por *Glomus* y *Trichoderma* fue bien bajo en todos los tratamientos. En ninguno de los tratamientos se registró colonización igual o superior a 10%. No se observó pudrición de raíces al final del ciclo de cultivo. El rendimiento osciló entre 25.62 t/ha en el tratamiento con fungicidas químicos y 31.09 en el tratamiento con Trichozam®. El testigo sin tratamiento y el tratamiento con Mycoral® tuvieron rendimientos intermedios de 28.78 y 26.77 t/ha respectivamente.

Ensayo de pepino

En este ensayo tampoco se observaron diferencias significativas en ninguna de las variables evaluadas. El porcentaje de colonización de raíces por *Glomus* y *Trichoderma* fue bien bajo en todos los tratamientos. El porcentaje máximo de colonización se logró con el tratamiento Mycoral® y fue de 6.0%. En los otros tratamientos fue inferior a 5%. No se observó pudrición de raíces al final del ciclo de cultivo. Si se observó alta incidencia de Mildiu lanoso (*Pseudoperonospora cubensis*) que fue controlada con productos químicos. Debido a que el ensayo se estableció en época lluviosa la incidencia de Mildiu lanoso estaba prevista y por lo tanto no afectó los resultados del ensayo. El rendimiento osciló entre 23.68 t/ha en el Testigo sin tratamiento y 26.84 en el tratamiento con fungicidas químicos. Los tratamientos con Trichozam® y Mycoral® tuvieron rendimientos intermedios con 24.49 y 24.87 t/ha, respectivamente.

Conclusión

En ninguno de los tres cultivos (tomate, chile dulce y pepino) se observó efecto significativo de los productos biológicos en los que respecta a rendimiento, crecimiento de las plantas e incidencia de enfermedades de la raíz al final de la cosecha.

Literatura citada

1. Arriola, L. L., Hausbeck, M. K., Rogers, J., and Safir, G. R. The effect of *Trichoderma harzianum* and Arbuscular Mycorrhizae on Fusarium Root Rot in Asparagus. 2000. Horttechnology. 10(1):141-144.
2. Buckman Laboratories. (SF). Metodología para la observación en el laboratorio de hongos micorrizicos. México.
3. Harman, G. E. 1996. *Trichoderma* for biocontrol of plant pathogens: From basic research to commercialized products. <http://www.nysaes.cornell.edu/ent/bcconf/talks/harman.html>
4. Harman, G. E., Howell, C. R., Viterbo, A., Chet, I. And Lorito, M. 2004. *Trichoderma* species- Opportunistic, avirulent plant symbionts. Nature Reviews. 2:43-56.
5. Khan, J., Ooka, J. J., Miller, S. A., Madden, L. V. and Hoitink, H. A. J. 2004. Systemic resistance induced by *Trichoderma hamatum* 383 in cucumber against Phytophthora crown rot and leaf blight. Plant Dis. 88:280-286.
6. Linderman, R. G. 1994. Role of VAM fungi in biocontrol. En: Mycorrhizae and Plant Health. APS Press. St. Paul, MN USA.
7. Melgar, J. C., Dueñas, J. y Rivera, J. M. 2005. Factibilidad y efecto de la micorrización en el cultivo de melón en un suelo con niveles naturales de fertilidad.
8. Melgar, J. C., Dueñas, J., Rivera, J. M. and Oviedo, O. 2004. Identificación y Manejo de Factores que Limitan la Producción de Melón en el Sur de Honduras. Informe Técnico. FHIA, La Lima, Cortés.
9. Melgar, J. C., Dueñas, J., Rivera, J. M., Ortega, M. y Martinez, R. 2004. Avances en la evaluación de tratamientos químicos y biológicos para el control de pudrición de raíz y tallo de pimienta negra. Informe Técnico 2003. Programa de Diversificación. FHIA, La Lima, Cortés, Honduras, C.A.
10. Rivera, J. M. y Dueñas, J. 2001. Evaluación exploratoria del formulado micorrízico BuRize® (*Glomus intraradix*) y su interacción con los fungicidas carboxin y captan en el cultivo de jengibre. Informe Técnico del Programa de Diversificación. FHIA, La Lima, Cortés, Honduras, C.A.
11. Sivan, A. and Chet, H. 1989. The possible role of competition between *Trichoderma harzianum* and *Fusarium oxysporum* on Rhizosphere colonization. Phytopathology. 79:198-203.

Identificación y manejo de factores que limitan la producción de melón en el Sur de Honduras

J. Melgar, J. Mauricio Rivera C. y J. Dueñas

Departamento de Protección Vegetal, FHIA

I. Moreno

EXCOSUR, Choluteca

Resumen

El “Colapso” de las plantas de melón durante el período de fructificación ha sido un problema que algunos años ha causado pérdidas importantes en la producción en el Sur de Honduras. Dando continuidad a trabajos de investigación iniciados en el año 2003, en el ciclo de cultivo 2005-2006 se establecieron lotes de cultivos de cobertura con el fin de evaluar su efecto en características del suelo, incidencia de enfermedades y rendimiento del cultivo de melón. En la finca de EXCOSUR (Fresh Quest) se establecieron parcelas de 450 m² de soya FHIA-15, soya FHIA 24-1 y frijol de abono (*Mucuna pruriens*). Los cultivos se incorporaron a los 60 días después de la siembra. Se tomaron datos de biomasa y además se analizaron muestras de suelo antes y después de la incorporación de los abonos verdes. También se evaluó rendimiento de melón e incidencia de enfermedades. La soya FHIA 24-1 tuvo el mejor comportamiento, rindiendo 27.8 y 6.53 tm de biomasa fresca y seca por hectárea, respectivamente. La soya FHIA-15 rindió 26.0 toneladas de materia fresca y 7.05 de materia seca y el frijol de abono produjo 19.5 toneladas de materia fresca y 3.29 toneladas de materia seca. La incorporación de abonos verdes de plantas leguminosas resultó en incrementos sustanciales del contenido de la mayoría de nutrientes del suelo superficial de acuerdo con análisis de suelos realizados antes y cuatro meses después de su incorporación; sin embargo, 16 meses después de incorporación los contenidos de nutrientes se habían reducido nuevamente a niveles similares a los registrados previo a la incorporación. No se observó efecto en rendimiento de melón ni en incidencia de enfermedades.

Introducción

El “Colapso” de las plantas de melón durante el período de fructificación ha sido un problema que durante los años 90’s ha causado pérdidas importantes en la producción en el Sur de Honduras. El problema ha sido atribuido a enfermedades causadas por hongos del suelo, de los cuales se han aislado especies de *Fusarium*, *Pythium*, *Sclerotium*, *Rhizoctonia*, y otros, todos a partir de las raíces y/o la base del tallo dañados; no obstante, no se ha confirmado que un patógeno en particular fuera realmente la causa primaria generalizada (O. Oviedo, comunicación personal). También se ha especulado que prácticas de cultivo como el uso de transplantes, riego por goteo, químicos fuertes (fumigantes) y el monocultivo continuado pudieran contribuir a exacerbar el problema.

El objetivo de este estudio ha sido identificar la(s) causa(s) y/o factores conducentes al “Colapso”, e identificar/validar medidas orientadas a reducir la incidencia y severidad de la enfermedad. Con fondos de USAID aportados a través del Proyecto IPM-CRSP y con la

colaboración de productores locales de melón, durante el período 2003-2006 se ejecutaron ensayos estudiando algunos de los factores aparentemente involucrados en el problema en campos que históricamente habían mostrado ocurrencia del problema.

A continuación se informa de los resultados obtenidos en el ciclo de cultivo 2005-2006, período en el cual se establecieron lotes de cultivos de cobertura con el fin de evaluar su efecto en las condiciones físico-químicas del suelo, incidencia de enfermedades y en el rendimiento del cultivo de melón.

Materiales y métodos

En la Finca Santa Cruz, perteneciente a la firma EXCOSUR-Fresh Quest, el 6/Junio/2005 (previo al ciclo melonero 2005-2006) se establecieron parcelas de 450 m² de soya FHIA-15, soya FHIA 24-1 y frijol de abono (*Mucuna pruriens*). A los 60 días después de la siembra la mayoría de las plantas estaban en floración, procediéndose a coleccionar muestras de plantas enteras obtenidas de un área de 5 m² (cinco muestras por cultivo evaluado) para determinar el rendimiento de biomasa fresca y seca, y de inmediato los cultivos se incorporaron. Antes y después de la incorporación de los cultivos se hicieron análisis de suelo para determinar el efecto de dicha incorporación. Se hicieron observaciones sobre incidencia de enfermedades y rendimiento en los cultivos de melón establecidos en el suelo donde se incorporaron los abonos verdes.

Resultados

La soya FHIA 24-1 mostró el mejor comportamiento, rindiendo 27.8 y 6.53 tm de biomasa fresca y seca por hectárea, respectivamente. La soya FHIA-15 rindió 26.0 toneladas de materia fresca y 7.05 de materia seca y el frijol de abono produjo 19.5 toneladas de materia fresca y 3.29 toneladas de materia seca. Debido a que es una práctica común sembrar sorgo en los predios dedicados al cultivo de melón, se tomaron muestras de cultivos de sorgo establecidos en las proximidades de los lotes de leguminosas. Los resultados de este muestreo indicaron que la cantidad de biomasa fresca y seca producida por sorgo fue mucho mayor que la producida por leguminosas bajo las condiciones de las áreas productoras de melón (Figura 1). Los datos de biomasa de estas leguminosas son comparables a rendimientos de estos cultivos en otras latitudes.

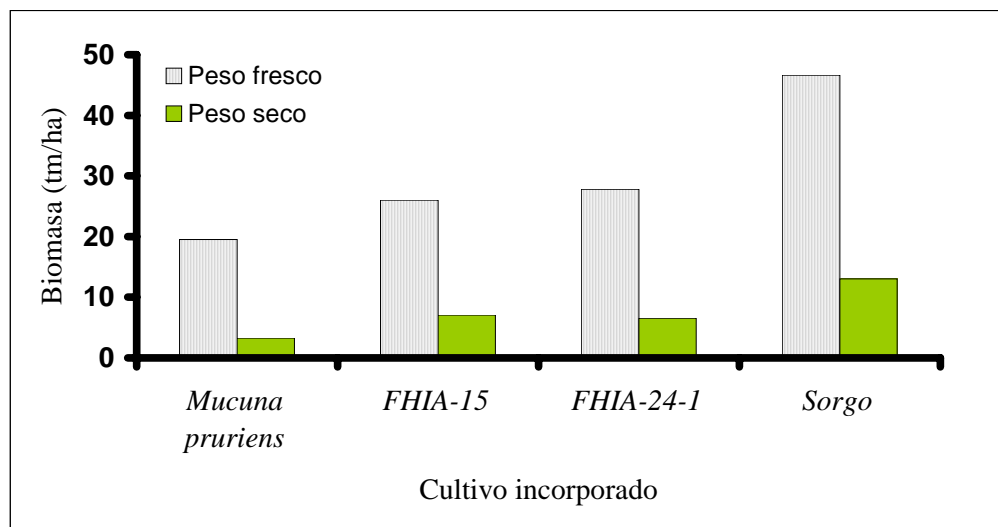


Figura 1. Biomasa fresca y seca producida por plantas leguminosas incorporadas como abonos verdes y sorgo usado para producción de grano y materia orgánica en lotes destinados al cultivo de melón. Santa Cruz, Marcovia, Choluteca, Honduras. 2005.

Los análisis de suelos realizados antes y cuatro meses después de la incorporación de los abonos verdes (Cuadro 1) mostraron incrementos sustanciales en el contenido de la mayoría de nutrientes del suelo superficial. Este incremento posiblemente se deba al traslado de los nutrientes por la planta de las capas profundas hacia la superficie. Sin embargo, resultados de análisis de muestras tomadas 16 meses después de la incorporación muestran que los contenidos de la mayoría de nutrientes del suelo tendieron a bajar alcanzando niveles similares a los que se tenían antes de la incorporación de abonos verdes. En general, no se observaron efectos relevantes en lo que respecta a contenido de materia orgánica y pH, excepto en el lote donde se sembró *Mucuna* que tuvo un ligero incremento de materia orgánica. En este lote también se observó un leve incremento del contenido de Nitrógeno. Estos incrementos pudieran estar asociados a la formación de nódulos por parte de *Mucuna*, lo cual no se observó en las otras leguminosas.

El cultivo de melón establecido a finales de 2005 en las parcelas utilizadas en el ciclo de cultivo inmediatamente después de la incorporación de los abonos verdes mostró severa fitotoxicidad debido a la aplicación pre-emergente del herbicida Clomazone, lo cual impidió establecer el efecto de abonos verdes sobre rendimiento. Sin embargo, durante el ciclo 2006-2007 se evaluó rendimiento en las mismas parcelas. La parcela donde se incorporó *Mucuna* produjo 1815 cajas de melón por hectárea mientras que las parcelas donde se sembró soya FHIA-15 y soya FHIA 24-1 produjeron 1788 y 1691 cajas, respectivamente. Solo se tomó una muestra por parcela y no fue posible realizar análisis estadístico de estos datos; no obstante, de acuerdo a opinión de los técnicos encargados de la finca estas diferencias no son lo suficientemente grandes como para recomendar la incorporación de leguminosas. No se observó incidencia de enfermedades de la raíz en los lotes donde se incorporó abonos verdes.

Cuadro 1. Cantidades de nutrientes determinados en diferentes fechas en el suelo donde se sembraron e incorporaron las coberturas verdes evaluadas en finca Santa Cruz, Marcovia, Choluteca, Honduras. Análisis realizados en Agosto, 2005; Enero, 2006 y Enero 2007.

Nutrientes	Cultivo incorporado								
	Soya FHIA-15			Soya FHIA-24-1			<i>Mucuna pruriens</i>		
	Meses después de la incorporación			Meses después de la incorporación			Meses después de la incorporación		
	0	4	16	0	4	16	0	4	16
pH	6.0	6.2	7.4	6.0	6.0	7.4	6.2	6.2	7.2
MO (%)	1.30	1.19	1.32	1.18	1.21	1.47	0.80	1.16	1.57
N Total (%)	0.065	0.060	0.066	0.059	0.061	0.074	0.040	0.058	0.079
P (ppm)	29.0	24.0	20.0	35.0	23.0	26.0	30.0	30.0	25.0
K (ppm)	465.0	590	613	478	572	582	471	552	633
Ca (ppm)	3590	3810	3010	3490	4080	2960	3570	4470	3280
Mg (ppm)	362	460	397	302	477	385	295	488	442
Fe (ppm)	11.0	23.0	17.8	11.0	20.0	15.5	10.0	15.0	19.0
Mn (ppm)	4.0	7.0	4.7	4.0	9.0	3.9	4.0	7.0	5.5
Cu (ppm)	1.80	2.06	1.32	1.84	2.08	1.24	1.80	1.92	1.70
Zn (ppm)	0.72	1.20	0.76	1.04	1.08	0.66	1.00	1.12	1.04

Conclusiones

1. La incorporación de abonos verdes tuvo un efecto positivo pues incrementó el contenido de nutrientes en la capa superficial del suelo a corto plazo, posiblemente debido a un traslado de estos por la planta de las capas más profundas hacia la superficie.
2. Dieciséis meses después de la incorporación de abonos verdes no se observó efecto en rendimiento de melón.

Reconocimiento

Para la ejecución de estos ensayos se contó con el apoyo financiero de la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos a través del Proyecto IPM-CRSP. También se contó con el apoyo técnico y logístico de la empresa EXCOSUR.

Literatura citada

1. Chikawa-Malunga, S., Adesogan, A. Krueger, N., Dean, D. y Sollemlberger, L. SF. Effect of maturity at harvest on the nutritive value and biomass yield of *Mucuna pruriens* (Abs). J. Anim. Sci. 83:151.
2. Gessel, P. D., Hansen, N. C., Moncrief, J. F. y Schmitt, M. A. 2004. Rate of Fall-applied liquid swine manure: Effects on runoff transport of sediment and phosphorus. <http://jeq.scijournals.org/cgi/content/full/33/5/1839>.
3. Houser, S. y Nolte, C. 2002. Biomass production and N fixation of five *Mucuna pruriens* varieties and their effect on maize yields in the forest zone of Camerún. J. Plant Nut. Soil. Sci. 165 (1):101-109.

4. Melgar, J. C., Rivera, J. M., Dueñas, J. Oviedo, O. y Moreno, I. 2007. Identificación y manejo de factores que limitan la producción de melón en el Sur de Honduras. Sin publicar.
5. Odhiamb, J. O. J. 2004. Biomass production and nitrogen accumulation of some dual-purpose legumes in Limpopo province, South Africa. Proceedings of the 4th International Crop Sciences Congress. Brisbane, Australia.
6. Sundermeier, A y Davis, Matt. 2001. Tillage system plus soybean cover crop effect on corn production following wheat. Special Circular. Ohio State University.
7. Sundermeier, A. 1998. Cover Crop Comparison. Special Circular 166-99. Ohio State University.

Evaluación del efecto de la técnica de solarización en semilleros artesanales para el control de enfermedades del suelo bajo las condiciones del Valle de Comayagua

Francisco J. Díaz

Departamento de Protección Vegetal, FHIA

Jaime I. Jiménez

Programa de Hortalizas, FHIA

Resumen

El efecto de la solarización en camas artesanales en el control de enfermedades del suelo y su efecto en el desarrollo de plántulas de tomate y cebolla en semilleros artesanales fue evaluado en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH) en Comayagua. Los tratamientos evaluados incluyeron solarización del suelo con una capa de plástico, con doble capa de plástico separada 12 cm, un Testigo absoluto y un Testigo comercial (Basamid®). Se utilizó plástico transparente de dos milésimas de pulgada y las camas solarizadas permanecieron cubiertas por ocho semanas; Basamid® fue aplicado a la sexta semana. La mayor diferencia en la temperatura máxima promedio entre solarizado con capa doble y única de plástico fue 4.4 °C registrada en horas de la mañana; mientras que durante el resto del día las temperaturas fluctuaron entre 0.9 y 1.3 °C, siempre mayor en el solarizado con capa doble. Diferencias en temperatura entre los tratamientos de solarizado (capa doble y única) y el Testigo absoluto fueron de 9.2 °C y 8.3 °C, respectivamente a 10 cm de profundidad. La pérdida de plántulas de tomate a los 25 días después de siembra de la semilla fue similar en los tratamientos solarizados y el Testigo absoluto mientras que la menor pérdida registrada fue en semilleros desinfectados con Basamid®; en cebolla si se observó una menor pérdida de plántulas en semilleros solarizados con plástico en capa doble. Diferencias significativas ($p= 0.05$) en altura de plántulas fueron observadas entre tratamientos; sin embargo, no se encontraron diferencias entre tratamientos en el peso de raíz, follaje y raíz + follaje en plántulas de tomate.

Introducción

Los problemas asociados a plagas del suelo son mucho más comunes e importantes en zonas tropicales que en zonas templadas debido a la prevalencia de condiciones ambientales favorables para el crecimiento y multiplicación de estas plagas; bajo estas condiciones es común que infestaciones severas provoquen reducciones importantes en las poblaciones el vigor de las plantas. Consideraciones económicas y ambientales se convierten en las mayores limitaciones al uso de pesticidas químicos que han sido y continúan siendo la táctica más frecuentemente usada para combatir estas plagas; sin embargo, existen tácticas no-químicas que han probado ser efectivas para el control de patógenos del suelo, incluyendo la técnica de solarización (Hartz *et al.* 1993).

La solarización ha probado ser un método efectivo en el control de patógenos de suelo causantes de grandes pérdidas en semilleros artesanales de varios cultivos hortícolas (Katan 1981); además, el efecto de la solarización también está asociado a la reducción de malezas

(Horowitz *et al.* 1983) y nematodos (Stapleton y De Vay 1986), respectivamente. La solarización es un proceso natural hidrotérmico en donde el calor solar al pasar a través de plástico transparente incrementa la temperatura del suelo o sustrato húmedo a niveles letales para las plagas. Efectos adicionales del uso de la solarización fueron reportados por Stapleton y De Vay (1986) quienes observaron que suelos sometidos a tratamiento de solarización mostraron niveles más altos de nutrientes solubles y provocando cambios en la biota del suelo que favorecen la colonización de microorganismos benéficos. Carías y Ramírez (1998) observaron en su estudio una menor incidencia de damping-off en plántulas de repollo desarrolladas en camas de siembra solarizadas que en las no-solarizadas.

La tecnología de solarización ha sido conocida en otros países y estado disponible por años; sin embargo, existe desconocimiento por parte de pequeños productores de hortalizas en Honduras a pesar de su efectividad, simpleza, bajo costo de implementación y también del beneficio de la posición geográfica en que se encuentra Honduras al estar situada en una zona tropical donde las condiciones de rayos solares directos y cielos despejados prevalecen a lo largo del año.

El objetivo de este estudio es evaluar el efecto del uso de la solarización en la incidencia de enfermedades del suelo en camas artesanales de siembra y el consecuente efecto en el desarrollo de plántulas de tomate y cebolla.

Materiales y métodos

El estudio se desarrolló en el CEDEH del 15/Mayo al 5/Julio/2006. El área utilizada comprendió ocho camas de 1.10 x 70 m (77 m²) divididas en parcelas de 1.10 x 35 m (38.5 m²). Se utilizó un diseño de parcelas independientes con cuatro tratamientos y dos replicas por tratamientos. Los tratamientos consistieron en la solarización de suelo de camas artesanales de siembra en dos modalidades: capa sencilla y capa doble de plástico, en comparación a un Testigo absoluto sin solarizar y un Testigo comercial, Basamid[®] (Dazomet). Se utilizó plástico transparente (2 mil de pulgada de grosor) y una vez instalado las camas permanecieron cubiertas por ocho semanas.

El área utilizada fue marcada y preparada utilizando una cultivadora; seguidamente humedecida a capacidad máxima mediante riego por goteo previo a la colocación del plástico. Para el tratamiento con dos capas de plástico, se ajustó una separación de 0.12 m entre la primera y segunda capa de plástico a lo largo de la cama utilizando arcos de varilla de hierro de 1/4 de pulgada. El Testigo comercial Basamid[®] fue aplicado en la sexta semana en dosis comercial de 50 g/m², luego cubierto con plástico negro y dejado por dos semanas más para así destapar todos los tratamientos al final de las ocho semanas. La temperatura del suelo a dos profundidades (10 y 20 cm) fue registrada a intervalos de dos horas comenzando a las 10:00 a.m. y terminando a las 4:00 p.m., utilizando un termómetro de cristal con un rango de 10 a 260 °C.

Al finalizar el período de solarización, se procedió a retirar el plástico y tratando de no perturbar mucho el suelo, se procedió a sembrar dos parcelas de 3.3 m² (1.10 x 3.0 m) por tratamiento con cebolla cv. Goby y tomate cv. Pick Ripe 747 en líneas con distanciamiento de 20 cm entre sí, y de 0.5 a 1 cm entre plantas de cebolla y tomate, respectivamente. Para medir la

densidad de plantas y desarrollo de las mismas se marcaron tres estaciones de 0.6 m² de longitud por cada repetición en donde se contó a los 15 y 25 días después de siembra (dds) para tomate y a los 20 y 30 dds para cebolla el número de plantas presentes, número de plantas con síntomas de enfermedad. A los 25 días post siembra, dentro de cada estación se tomaron diez plantas al azar para medir altura y peso promedio (fresco) de plantas/tratamiento para cada cultivo.

Análisis estadístico

Los datos de temperatura, densidad poblacional, altura de planta y peso fueron analizados con la prueba T para variables independientes con un nivel de significancia del 5%.

Resultados y discusión

Efecto de la solarización sobre la temperatura del suelo

Durante el período de ejecución del estudio, la temperatura ambiente máxima registrada fue de 36.2 °C, observada el 7/Mayo. En el suelo de las parcelas experimentales, la temperatura máxima promedio fue de 40.7 °C registrada en el tratamiento con doble capa de plástico a una profundidad de 10 cm a las 4:00 p.m.; la temperatura máxima absoluta fue de 46 °C, registrada también en el tratamiento con doble capa de plástico y a la misma profundidad. La temperatura promedio en el tratamiento con doble capa de plástico fue superior y diferente estadísticamente (Prueba T, p = 0.05) en todas las horas monitoreadas a la registrada en el tratamiento con una capa de plástico tanto a profundidad de 10 como de 20 cm. La mayor diferencia de temperatura (4.4 °C) entre tratamientos de una y doble capa de plástico fue observada a las 10:00 a.m.; el resto del día las diferencias entre ambos tratamientos fluctuaron entre 0.9 y 1.3 °C. Comparaciones entre la temperatura ambiente del Testigo absoluto y de los tratamientos solarizados mostraron diferencias significativas (Prueba T, p = 0.05) en temperatura en todas las horas y en ambas profundidades. Por ejemplo, se observaron diferencias en temperatura con los tratamientos de doble capa y capa sencilla de plástico (Figura 1) de hasta 9.2° y 8.3 °C, respectivamente, a profundidad de 10 cm a las 4:00 p.m.; igual tendencia se observó en la temperatura registrada a una profundidad de 20 cm (Figura 2).

Sobrevivencia de plántulas en el semillero

En las parcelas sometidas a solarización con capa sencilla de plástico se registró la mayor sobrevivencia (92.5%) de plantas (estaciones de 0.6 m²) a los 15 dds seguido por los tratamientos suelo solarizado con doble capa de plástico (83.3%) y Basamid[®] (83.0%); la menor sobrevivencia (66.5%) de plantas fue registrada en el Testigo absoluto (Figura 3). A los 25 dds se observaron pérdidas en población en todos los tratamientos pero en menor grado en camas tratadas con Basamid[®]. En el caso de cebolla, la mayor sobrevivencia de plantas a los 20 y a los 30 dds fue superior en camas solarizadas con plástico doble (Figura 4). Resultados similares fueron observados por Carías y Ramírez (1998) quienes reportaron que las pérdidas menores de plantas de repollo fueron registradas en semilleros solarizados comparados con no tratados. En este estudio las pérdidas en población en los tratamientos se atribuyeron a la enfermedad “Mal del talluelo” o damping-off basado en los síntomas típicos observados en plántulas muertas.

Efecto de la solarización sobre el crecimiento de las plántulas

Diferencias significativas (Prueba T, p = 0.05) fueron encontradas en la variable altura de planta (cm) para plántulas de tomate entre tratamientos evaluados a los 25 días después de siembra

de la semilla. Plántulas de tomate desarrolladas sobre suelo solarizado con doble capa de plástico crecieron en promedio 1.8 cm más que las desarrolladas en suelo solarizado con una capa de plástico y 5 cm más que las desarrolladas en suelo no tratado; mientras que la mayor altura de plantas fue registrada en plantas desarrolladas en suelo tratado con Basamid® (Cuadro 1). No se observaron diferencias significativas de peso de raíz, follaje y peso total entre tratamientos.

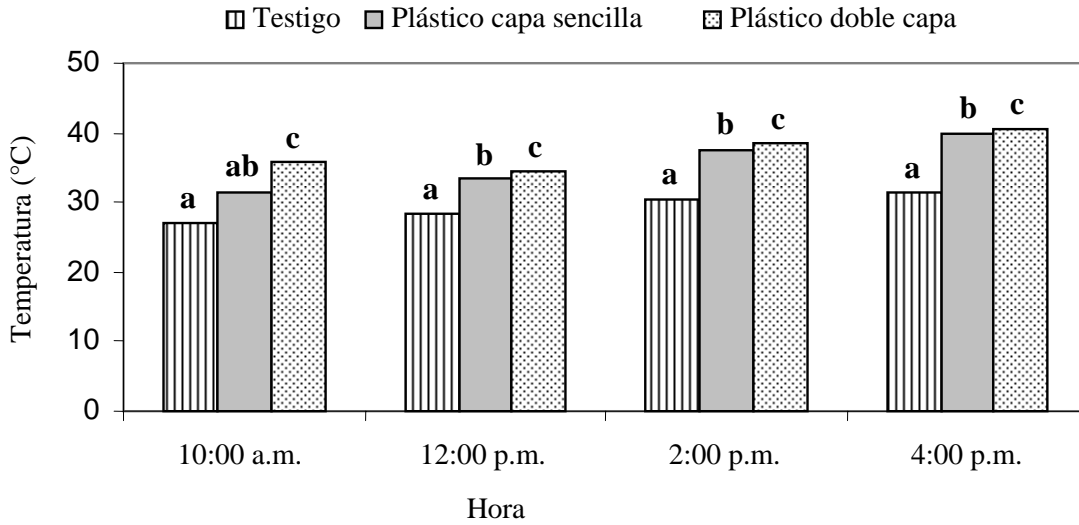


Figura 1. Temperaturas (°C) promedio registradas diariamente a profundidad de 10 cm en el suelo de semilleros artesanales sometidos a solarización. CEDEH, Comayagua, Honduras. 2006.

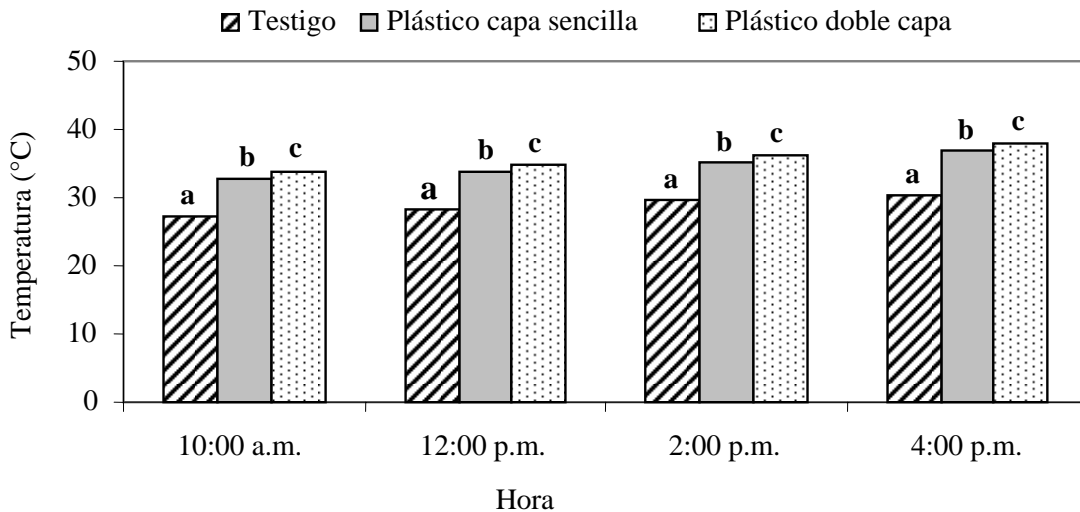


Figura 2. Temperaturas (°C) promedio registradas diariamente a profundidad de 20 cm en el suelo de semilleros artesanales sometidos a solarización. CEDEH, Comayagua, Honduras. 2006.

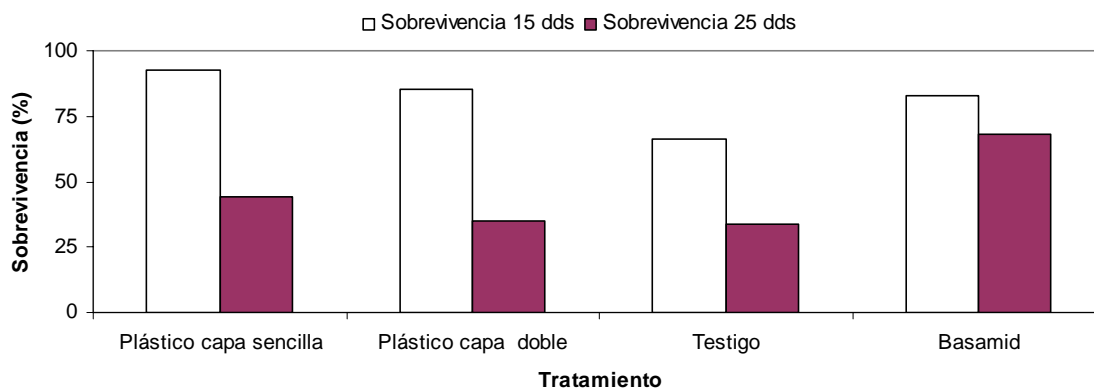


Figura 3. Población de plántulas de tomate registrada a 15 y 25 días después de siembra de la semilla en suelo de semilleros artesanales sometidos a solarización. CEDEH, Comayagua, Honduras. 2006.

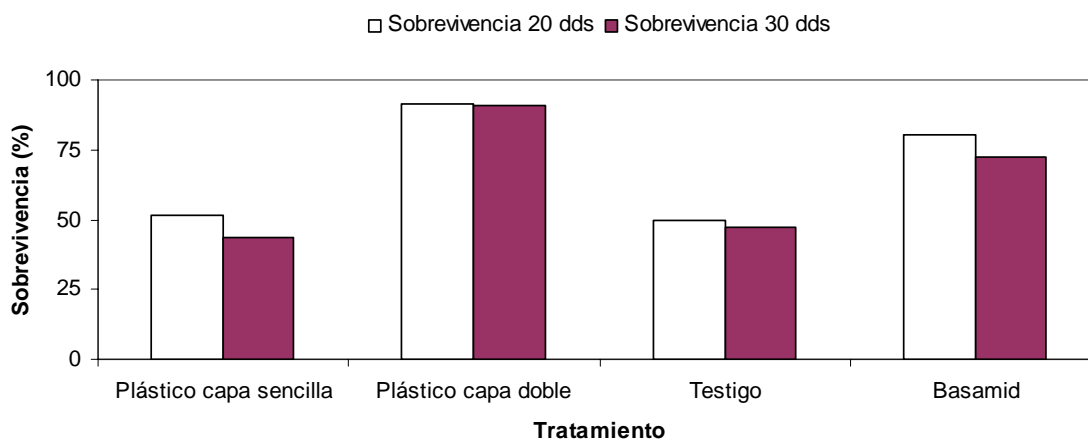


Figura 4. Población de plántulas de cebolla registrada a 20 y 30 días después de siembra de semilla en suelo de semilleros artesanales sometidos a solarización. CEDEH, Comayagua, Honduras. 2006.

Cuadro 1. Efecto de la solarización de camas artesanales de siembra sobre la altura (cm) y biomasa (g) de plántulas de tomate a los 25 días después de siembra. CEDEH, Comayagua. 2006.

Tratamiento	Altura promedio (cm) ^{1,2}	Peso biomasa (g)		
		Raíz	Aéreo	Total
Testigo absoluto	17.4 a	4.8	29.2	34.0
Suelo solarizado 1 capa	20.7 b	4.2	31.8	36.0
Suelo solarizado 2 capas	22.5 bc	3.9	30.0	33.9
Basamid®	23.6 c	4.3	29	33.3

¹ Promedios con letra diferente son estadísticamente diferentes según la Prueba T para variables independientes (p= 0.05).

² Promedio de 30 plantas.

Conclusiones

1. Las temperaturas del suelo bajo solarización nunca alcanzaron el valor crítico de 49 °C indicado en la literatura para obtener el máximo beneficio de su efecto.
2. Las más altas temperaturas promedio del suelo observadas a 10 y 20 cm de profundidad se registraron en parcelas bajo tratamiento con doble capa de plástico.
3. La solarización con doble capa de plástico determinó la mayor sobrevivencia de plántulas de tomate y cebolla, similar solamente a lo observado en suelo tratado con un Basamid®.
4. Las plántulas de tomate desarrolladas en suelo tratado con doble capa de plástico mostraron significativamente mayor altura que las plántulas desarrolladas en suelo tratado con una capa de plástico o sin tratar.
5. La solarización fue efectiva en determinar la producción de plántulas de mejor calidad sanitaria y de mayor desarrollo.
6. Se debe optimizar el procedimiento de solarización con una y/o dos capas de plástico para difundirlo como una práctica de agricultura sostenible entre pequeños productores.

Bibliografía citada

1. Carías, P. and D. Ramirez. 1998. Evaluación del efecto de solarización en el control de enfermedades del suelo en semilleros de repollo. Informe Técnico, FHIA.
2. Hartz, T., De Vay, J. and Elmore, C. 1993. Solarization is an effective soil disinfestation technique for strawberry production. Hort Science (28)2: 104-106.
3. Horowitz, M., Y. Regev, and G. Herzlinger. 1983. Solarization for weed control. Weed science. 31:170-179.
4. Katan, J. 1981. Solar heating (solarization) of soil for control of soilborne pests. Ann. Rev. Phytopathol. 19: 211-236.
5. Stapleton, J. and De Vay, J. 1986. Soil solarization: a non-chemical approach for management of plant pathogens and pests. Crop Protection 5(3): 190-198.

Evaluación de la reacción al nematodo agallador, *Meloidogyne* spp., de seis variedades de Caupí, *Vigna unguiculata* (L.)

Francisco J. Díaz

Departamento de Protección Vegetal, FHIA

Jaime I. Jiménez

Programa de Hortalizas, FHIA

Resumen

Se evaluaron cinco variedades traídas de California, EE.UU. más una variedad local de Caupí, *Vigna unguiculata* (L.), para determinar el grado de resistencia/susceptibilidad al nematodo agallador, *Meloidogyne* spp., bajo las condiciones del Valle de Comayagua. El experimento se estableció en la válvula 7 del Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH) ubicado en Comayagua. Resultados de muestreos de suelo realizados a los 60 días después de siembra (dds) indicaron que las poblaciones menores de nemátodos (No. nem/250 cc de suelo) se registraron en las variedades Big Buff (0.7) y CB 46 (1.3), mientras que la variedad local FHIA-C obtuvo poblaciones promedio de 10.0 nemátodos que fue estadísticamente diferente a las obtenidas en el Testigo absoluto UCR 779 (29.3). El muestreo de raíz 75 dds indicó que todas las variedades registraron poblaciones estadísticamente inferiores (< 10 nem/g de raíz) a las obtenidas en el Testigo absoluto (167.3 nem/g de raíz). El crecimiento vegetativo fue mayor en FHIA-C con promedios de altura de 69.5 y 139.0 cm comparado con 55.4 y 68.0 cm observado en la segunda mejor variedad (CB 46) en observaciones tomadas a los 55 y 65 dds. En rendimiento (kg/ha) las variedades FHIA-C, CB 46 y Big Buff mostraron la mejor producción de semillas con valores de 568.2, 568.2 y 473.5 kg/ha, respectivamente. Los resultados anteriores definen a la variedad local FHIA-C todavía como una alternativa viable como cultivo de rotación en programas de manejo de malezas y nemátodos; la variedad comercial Big Buff mostró características importantes y se podría considerar también como cultivo de rotación en programas de Manejo Integrado de Plagas (MIP).

Introducción

El Caupí es un importante cultivo que también es utilizado como cultivo de cobertura verde en programas de rotación ya sea para combatir malezas como el coyolillo (*Cyperus* spp.), mejorar el contenido de materia orgánica en el suelo mediante su incorporación al suelo (Roberts *et al.* 2005) o incrementar la fijación de nitrógeno (N). Aguiar *et al.* (2001) reportaron que Caupí sembrado como cultivo de cobertura puede fijar hasta 225 kg de N/ha en tan solo 70 días. Además, posee una excelente adaptación a suelos arenosos y tolera las condiciones de altas temperaturas y sequías (Ehlers and Hall 1997) propias de los trópicos.

Los nemátodos son gusanos alargados de tamaño extremadamente pequeño que viven en el suelo. Los nemátodos fitoparásitos causan daño debido a que poseen una estructura llamada “estilete” con la cual perforan las células de las raíces y succionan su contenido para alimentarse. Entre los géneros de nemátodos fitoparásitos identificados en Honduras, se encuentra *Meloidogyne*, comúnmente conocido como nematodo agallador, del cual existen más

de 50 especies descritas en el mundo; de ellas cuatro (*M. arenaria*, *M. hapla*, *M. incognita* y *M. javanica*) son las especies que causan las mayores pérdidas económicas (Sasser 1980). En Honduras, al menos dos especies, *M. incognita* y *M. javanica*, han sido reportadas ocasionando daño en cultivos como tomate y chile (Pinochet 1977 y CABI/EPPO 2002).

En un sistema de rotación ideal se pretende que el cultivo de rotación no actúe como hospedero de enfermedades y/o plagas de importancia en el cultivo comercial; en este caso particular, como hospedero para la reproducción de nemátodos que pudiesen afectar los cultivos comerciales locales que muestren susceptibilidad. Genotipos de Caupí resistentes a especies de *Meloidogyne* fueron uno de los primeros ejemplos de resistencia de plantas a nemátodos que se reportaron a principios del siglo pasado (Webber y Orton 1902). Aunque genotipos resistentes a *Meloidogyne* han sido identificados en varias partes del mundo (Roberts, Matthews y Ehlers, 2005) en general, la mayoría de las variedades usadas son susceptibles al ataque de estos nemátodos; en consecuencia, se debe conocer primero el grado de resistencia y/o susceptibilidad antes de incluir una variedad para rotación.

En el CEDEH, el Caupí ha sido usado por años como cultivo de rotación después de ciclos de hortalizas (cebolla, berenjena, chile, etc.), primordialmente para controlar coyolillo (*Cyperus* spp.), que es la maleza más competitiva y dañina de la estación; sin embargo, se desconoce la reacción a *Meloidogyne* de la variedad local utilizada. Los objetivos de este estudio son 1) Determinar el grado de resistencia de la variedad local de Caupí (denominada FHIA-C) usada tradicionalmente por FHIA contra nemátodos del género *Meloidogyne* y 2) Observar el comportamiento de la variedad FHIA y de otras variedades identificadas por P. A. Roberts y J. Ehlers de la Universidad de California en Riverside, EE.UU. en aspectos de resistencia a nematodos, crecimiento y producción de semilla bajo las condiciones imperantes del Valle de Comayagua en la zona central de Honduras. Los resultados de este estudio serán utilizados en programas de MIP en producción de hortalizas.

Materiales y métodos

El estudio se sembró el 05 de Agosto de 2006 en la mitad Este (0.25 ha) de la válvula 7 del CEDEH. Previo a la siembra, el suelo fue preparado mediante una pasada superficial (10 cm de profundidad) con arado de cincel para no alterar la distribución de los nemátodos establecida en el suelo a partir de un cultivo de berenjena recién cosechado y en donde muestreos preliminares indicaron la presencia en poblaciones consistentes del nematodo agallador, *Meloidogyne* spp.

El ensayo se estableció usando un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA) con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Cada tratamiento (descritos en el Cuadro 1) fue asignado a una parcela experimental de 90m² (1.5 m x 1.5m) con plantas distanciadas a 1.5 m entre si dentro del surco; la densidad utilizada equivalió a 66,667 plantas/ha. El riego fue por goteo y dos semanas después de la siembra se hizo una limpieza manual de malezas.

Cuadro 1. Variedades de Caupí, *Vigna unguiculata*, utilizadas para evaluar la resistencia/susceptibilidad a *Meloidogyne* spp. bajo las condiciones del CEDEH, Comayagua. 2006.

Tratamiento	Variedad de Caupí	Resistencia/susceptibilidad a <i>Meloidogyne</i> spp.
1	CB-27	Resistente a <i>M. incognita</i>
2	CB-46	Resistente a <i>M. incognita</i> y <i>M. javanica</i>
3	UCR-779	Susceptible a <i>Meloidogyne</i> spp.
4	CC-85	Resistente a <i>M. incognita</i> y <i>M. javanica</i>
5	Big Buff (IT82E-18)	Resistente a <i>M. incognita</i>
6	FHIA-C*	Sin determinar

*Variedad usada por FHIA.

Se desconoce el grado de resistencia o susceptibilidad a diferentes especies de *Meloidogyne*.

VARIABLES EVALUADAS

Población de nematodos en el suelo

Se hicieron conteos de larvas móviles en el suelo a los 0 y 60 días después de la siembra (dds). Cada muestra estuvo compuesta de cinco submuestras tomadas al azar dentro de cada parcela. El punto de muestreo fue entre las plantas de Caupí y para la extracción de la muestra se utilizó un barreno de una pulgada de diámetro a una profundidad de 20 cm. El procedimiento empleado para determinar la población de nemátodos (nemátodos/250cc de suelo) presentes en el suelo fue el de tamizado/centrifugado/suspensión azucarada propuesto por Jenkins (1964).

Población de nematodos en la raíz

A los 75 dds, se extrajeron muestras de raíces provenientes de cinco plantas por cada parcela para determinar el número de larvas por gramo de raíz utilizando el método de extracción/maceración/tamizado (Hooper 1986).

Caracterización del crecimiento vegetativo y rendimiento

Se determinaron altura de planta, biomasa, color de grano, peso promedio de grano y vaina, y promedio de número de granos/vaina. Para la variable altura de planta, se tomó el promedio de 20 plantas por parcela a los 30, 55 y 60 dds; para las variables color, peso y número de granos se tomó el promedio de una muestra compuesta de 50 plantas/tratamiento y los valores se procesaron aritméticamente para derivar rendimiento por hectárea.

Control de coyolillo

De cada parcela se colectó una muestra de suelo de aproximadamente 1.7 kg extraída utilizando una pala recta hundida hasta una profundidad de 0.20 m. Las muestras correspondientes a parcelas de un mismo tratamiento se mezclaron entre sí, totalizando 6.8 kg que fueron depositados en cajones de madera (45 cm largo x 45 cm ancho x 7 cm de profundidad) en donde fue regada y el número total de coyolitos emergidos al final de tres semanas fueron contados. Se realizaron dos muestreos; el primero un día antes de la siembra y el segundo un día después de cosechada el Caupí.

Presencia de daño y poblaciones de plagas y/o enfermedades

Se tomó registro de la presencia de plagas en las parcelas. El problema más notorio fue ocurrencia de virosis, habiéndose cuantificado su ocurrencia a 30 y 50 días después de la siembra (dds).

Análisis estadístico

Debido a las características de distribución de las poblaciones de nemátodos en suelo y raíz (distribución anormal), dichas variables fueron comparadas estadísticamente con la prueba no-paramétrica de Friedman para variables continuas discretas. Los datos de las otras variables evaluadas se sometieron al análisis de varianza estándar cuando correspondió.

Resultados y discusión

Población de nemátodos en suelo y raíz

En el muestreo poblacional a los 0 días no se detectó diferencias significativas entre tratamientos indicando que las poblaciones originales fueron homogéneas. En el análisis de los datos de muestras colectadas a los 60 días, las poblaciones menores, estadísticamente diferentes se encontraron en suelo cultivado con la variedad Big Buff y CB 46, cuyos valores fueron de 0.7 y 1.3 nematodos/100 cc de suelo, respectivamente. Las variedades CC 85, CB 27 y FHIA-C mostraron niveles de 2.0, 3.3 y 10.0 nematodos/100 cc de suelo, respectivamente. El testigo absoluto (UCR 779) mostró los valores más altos de población (29.3 nematodos/ 100 de suelo) confirmando la susceptibilidad a nematodo agallador de esta variedad (Cuadro 2).

En el muestreo de raíces a los 90 días (Cuadro 2) la menor población de nematodos se registró en la variedad CC 85 (1.3 nem/g de raíz) seguido por CB 27 (2.0 nem/g de raíz) y Big Buff (2.7 nem/g de raíz), respectivamente; CB 46 y FHIA-C registraron poblaciones similares de nematodos/g de raíz, con valores de 7.3 y 8.0 individuos, respectivamente. En general, las poblaciones de nematodos en todos los tratamientos evaluados fueron estadísticamente diferentes al Testigo absoluto, que mostró poblaciones de 167.3 nem/g de raíz.

Cuadro 2. Poblaciones de nematodo agallador (*Meloidogyne* spp.), registradas en raíces y suelo de seis variedades de Caupí en tres fechas de muestreo. CEDEH, Comayagua. 2006.

Tratamiento	Nem/100 cc suelo 0 dds²	Nem/100 cc de suelo 60 dds	Nem/g de raíz 75 dds
Big Buff	87.3 a ¹	0.7 a	2.7 abc
CB 46	85.3 a	1.3 a	7.3 abc
CC 85	47.3 a	2.0 ab	1.3 a
CB 27	286.0 a	3.3 abcd	2.0 ab
FHIA-C	68.0 a	10.0 abcd	8.0 abc
UCR 779	44.7 a	29.3 e	167.3 d

¹ Prueba no-paramétrica de *Friedman* (5%).

² Días después de siembra.

Altura de plantas

Mediciones de altura de plantas (de la base a la guía más larga) a los 30, 55 y 60 días post siembra indicaron diferencias significativas entre tratamientos (*LSD* 0.05) (Cuadro 3). A los treinta días, los rangos de altura fueron entre 22.1 cm (Var. Big Buff) a 27.4 cm (Var. CC 85); la variedad FHIA-C registró una altura de 24.6 cm, respectivamente. A los 55 días, el mayor crecimiento (44.9 cm) se registró en la variedad FHIA-C, seguido por CB 46 (28.6 cm); la variedad que menor desarrollo en altura mostró fue el Testigo absoluto UCR 779 con 13.7 cm. Igualmente, a los 65 días, FHIA-C registro la mayor altura de planta (139.0 cm) muy por encima del resto de las variedades evaluadas que obtuvieron rangos de altura entre 49.4 y 68.0 cm, respectivamente. Cabe resaltar que la variedad FHIA-C fue la única variedad cuyo follaje cubrió completamente el área experimental de la parcela a diferencia de las otras variedades que cubrieron mayormente el área del surco.

Cuadro 3. Desarrollo (altura) de seis variedades de Caupí desarrolladas en el CEDEH, Comayagua. 2006.

Tratamiento	30dds²	55 dds	65dds
CB 27	24.5 b ¹	41.1 ab	52.6 a
CB 46	26.8 c	55.4 c	68.0 b
UCR 779	22.6 a	36.3 a	49.4 a
CC 85	27.4 c	41.6 b	53.8 a
Big Buff	22.1 a	37.4 ab	51.2 a
FHIA-C	24.6 b	69.5 d	139.0 c

¹Promedios seguidos de diferente letra son diferentes estadísticamente según la prueba *LSD* (5%).

²Días después de siembra.

Rendimiento

Se determinó que los genotipos fueron estadísticamente diferentes en lo que concierne a número de vainas por planta, granos por vaina, peso de grano y vainas y rendimiento de grano (Cuadro 4). FHIA-C y CB 46 fueron las variedades que produjeron mayor número de vainas por planta (15.4 y 15.1), seguidas por CC 85 (13.1 vainas), Big Buff (11.9 vainas), UCR 779 (10.2 vainas) y CB 27 (9.6 vainas, Cuadro 4). La producción de granos por vaina registró un rango entre 9.8 (CB 46) hasta 16.0 semillas (CC 85); la variedad FHIA-C produjo en promedio 13 semillas por vaina. Al analizar la variable peso de grano + vaina se observó que las variedades FHIA-C, CB 46 y Big Buff registraron los mayores pesos con valores de 768.9, 757.6 y 693.2 kg/ha, respectivamente. Las variedades que menor peso registraron fueron CB 27 con 219.7 kg y UCR 779 con 246.2 kg/ha. Finalmente, el mayor rendimiento en semilla lo produjeron las variedades FHIA-C y CB 46 con 568.2 kg/ha mientras que los menores rendimientos se registraron en las variedades CB 27 (140.2), UCR 779 (143.9) y CC 85 (162.9 kg/ha). Los resultados de las variables evaluadas indican que las variedades FHIA-C, CB 46 y Big Buff son las variedades con mayor rendimiento.

Cuadro 4. Rendimiento de seis variedades de Caupí sembradas en el CEDEH, Comayagua. 2006.¹

Tratamiento	Vainas/planta	Granos/vaina	Peso (kg/ha)	
			granos + vaina	granos ²
CB 27	9.6 a	11.8 b	219.7 a	140.2 a
CB 46	15.1 de	9.8 a	757.6 b	568.2 b
UCR 779	10.2 ab	11.9 b	246.2 a	143.9 a
CC 85	13.1 cd	16.0 c	322.0 a	162.9 a
Big Buff	11.9 bc	12.5 b	693.2 b	473.5 b
FHIA-C	15.4 e	13.0 b	768.9 b	568.2 b

¹ Promedios seguidos de diferente letra son diferentes estadísticamente según la prueba LSD (5%).

² Cosecha 65 días después de siembra.

Incidencia de virosis

Se observó durante las primeras tres semanas de crecimiento la presencia consistente de áfidos (Homóptera: Aphididae) en todos los tratamientos. Posteriormente, ocurrió aparición de plantas con síntomas de virosis, presumiblemente algún Potyvirus transmitido por áfidos. Plantas de la variedad CB 27 mostraron mayor incidencia de virosis en la evaluación realizada 30 días después de siembra, con porcentajes arriba del 40%, mientras que el resto de las variedades evaluadas presentaron porcentajes entre 25% (Big Buff) y 8.3% (UCR 779); la variedad FHIA-C presentó un porcentaje de 13.9%. En el muestreo a los 50 días después de siembra la incidencia de plantas con síntomas de virosis en todas las variables superó el 83%.

Cuadro 5. Incidencia (%) de plantas viróticas en seis variedades de Caupí desarrolladas en el CEDEH, Comayagua. 2006.

Tratamiento	% plantas viróticas	
	30 dds ²	50 dds
CB 27	41.7 c ¹	97.4 b
CB 46	23.1 b	95.2 b
UCR 779	8.3 a	83.3 a
CC 85	16.4 ab	83.0 a
Big Buff	25.0 b	95.1 b
FHIA-C	13.9 ab	85.7 a

¹ Promedios seguidos de diferente letra son diferentes estadísticamente según la prueba LSD (5%).

² Días después de siembra.

Conclusiones

1. Los resultados obtenidos corroboran los obtenidos por Roberts *et al.* (2005) que indican que las variedades CB 27, CB 46, Big Buff y CC 85 poseen resistencia a *Meloidogyne* spp. y que la variedad UCR 779 es susceptible a especies de *Meloidogyne*.
2. FHIA-C mostró menor resistencia a *Meloidogyne* spp. que las variedades resistentes de UCR, pero fue estadísticamente superior a la variedad susceptible UCR 779.

3. FHIA-C mostró un crecimiento mayor que el resto de las variedades a 50 dds y a 65 dds duplicó en tamaño al resto de las variedades y fue la única variedad cuyo follaje cubrió completamente el área experimental y obtuvo junto con CB 46 los mayores rendimientos de semilla.
4. Todas las variedades mostraron susceptibilidad a virus (Potyvirus?); la mayor incidencia se registró consistentemente en CB 27.

Literatura citada

1. Aguiar, J. L., W. A. Williams, W. L. Graves, M. McGiften, J. V. Samons, J. D. Ehlers, and W. C. Matthews. 2001. Factor for estimating nitrogen contribution of cowpea as a cover crop. *J. Agron. Crop. Sci.* 186:145-149.
2. CABI/EPPO, 2002. *Meloidogyne javanica*. Distribution Maps of Plant Diseases, No. 855. Wallingford, UK: CAB International.
3. Ehlers, J. D. and A. E. Hall. 1997. Caupí [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.]. *Field Crops Res.* 53:87-204.
4. Hooper, D. J. 1986. Extraction of nematodes from plant material. In: *Laboratory methods for working with plant and soil nematodes*.
5. Jenkins, W. R. 1964. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Dis. Reporter* 48(9): 692.
6. Pinochet J, 1977. Occurrence and spatial distribution of root-knot nematodes on bananas and plantains in Honduras. *Plant Disease Reporter*, 61(6):518-520.
7. Roberts, P. A., W. C. Matthews, and J. D. Ehlers. 2005. Root-knot nematode resistant Caupí cover crops in tomato production systems. *Agron. J.* 97:1626-1635.
8. Sasser, J. N. 1980. Root-knot nematodes: A global menace to agriculture. *Plant Dis.* 64: 36-41.
9. Zeck, w. M. 1971. A rating scheme for field evaluation of root-knot nematode infestations. *Pflanzenschutz-Nachrichten. Bayer AG*, 24: 141-144.