



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

PROGRAMA DE HORTALIZAS

INFORME TÉCNICO 2008



La Lima, Cortés, Honduras, C.A.
Marzo de 2009



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

PROGRAMA DE HORTALIZAS

INFORME TÉCNICO 2008

Documento elaborado por el Programa de Hortalizas.

Edición y reproducción realizada en el Centro de Comunicación Agrícola de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA).

La Lima, Cortés, Honduras, C.A.
Marzo de 2009

CONTENIDO

Introducción.....	1
HOR08-01. Evaluación de cultivares de cebolla amarilla, blanca y roja de días cortos en tres fechas de siembra	2
HOR08-03. Evaluación de tres cintas de riego con tres distanciamientos entre emisores y su efecto en el rendimiento del cultivo de la cebolla	11
HOR08-07. Producción de tomate de mesa bajo condiciones protegidas en época de lluvias ..	22
HOR08-08. Evaluación de cultivares de tomate de consumo fresco y de proceso con tolerancia a problemas patológicos	23
HOR08-09. Producción de chile dulce bajo condiciones protegidas en época lluviosa.....	35
HOR08-10. Evaluación de cultivares de chiles dulces.....	36
HOR08-12. Evaluación del rendimiento de chile dulce de colores en invernadero, bajo tres sistemas de formación de tallos	44
HOR08-Dem2. Determinación del rendimiento en la producción de tutores de dos especies de <i>Leucaena</i>	54
HOR08-Dem3. Cultivares de orquídeas en tres sustratos	54
HOR08-03 PV. Evaluación en campo de resistencia a virosis en variedades comerciales y experimentales de tomate, chile y pepino, y el efecto asociado resultante de utilizar acolchado plástico sobre el suelo.....	55
HOR08-03 PV. Reacción a virosis de variedades comerciales de tomate y efecto de utilizar acolchado plástico sobre el suelo.....	67
Proyecto de mejoramiento de la competitividad de pequeños y medianos productores de vegetales orientales y mango en el valle de Comayagua.....	82

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 a la identificación de tecnologías que le permitan a los productores altos niveles de producción tanto en cantidad como en calidad en sus explotaciones hortícolas, y en consecuencia óptimos niveles de rentabilidad, sin perjuicio del medio ambiente. Es prioritario identificar aquella tecnología que permita un abastecimiento continuo de hortalizas durante todo el año, produciendo aun en épocas en que el clima resulta adverso.

El Programa está ubicado en el valle de Comayagua. Una parte importante de la producción agrícola del valle se destina para el mercado exterior, principalmente para el mercado de Estados Unidos. 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 están el pepino, calabacita, sandía, tomate, chile, cebolla, camote y vegetales orientales. Estas últimas (berenjena, bangaña, cundeamor, pepino peludo, oca y chive) principalmente para el mercado de exportación. También se cultivan importantes áreas de mango, papaya y guayaba.

El esfuerzo del Programa se centra en la búsqueda de respuesta tecnológica a la problemática de los productores en producción hortícola. Las alternativas tecnológicas identificadas y recomendadas deben ser económicamente rentables y sin menoscabo del medio ambiente, de la salud humana y animal.

En ciclos anteriores de investigación se identificaron materiales genéticos promisorios por lo que durante el período 2007-08 se establecieron experimentos para validar el comportamiento de variedades de cebolla, tomate y chile dulce, que además del potencial productivo muestran ventajas en relación a la tolerancia a plagas y adaptabilidad a las condiciones de clima y suelo del valle.

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

Los resultados de la investigación realizada en el período 2007-2008 se presentan a continuación.

HOR08-01. Evaluación de cultivares de cebolla amarilla, blanca y roja de días cortos en tres fechas de siembra

José Renán Marcía
Programa de Hortalizas

RESUMEN

Cultivares de cebolla amarilla, blanca y roja fueron evaluados en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH), en el valle de Comayagua durante los meses de agosto de 2007 a enero de 2008 en tres ciclos de siembra, detectando diferencias significativas en cada ciclo de producción. En el primer ciclo los cultivares Don Víctor, Gobi y Prowler obtuvieron los más altos rendimientos comerciales con 35,033, 28,533.2 y 28,366 kg.ha⁻¹ respectivamente, sin embargo en el segundo ciclo de producción los mejores materiales fueron Campo Lindo, Don Víctor y Cougar con rendimientos de 36,699.6, 24,133 y 23,988 kg.ha⁻¹ respectivamente. En el tercer ciclo los rendimientos no fueron los esperados ya que los tratamientos fueron afectados por el ataque de *Thrips tabaci* y *Alternaria porri*. A pesar de ello Campo Lindo presentó el mayor rendimiento comercial con 14,700 kg.ha⁻¹ seguido por la variedad Apolo con 12,249 kg.ha⁻¹.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de la cebolla requiere condiciones ideales (clima y temperatura) para su óptimo crecimiento. En nuestro país existen zonas ideales para la producción de cebolla como el valle de Comayagua, Ocotepeque, Jesús de Otoro, y San Marcos de Choluteca. Este cultivo hoy en día ha desarrollado una demanda de consumo fresco principalmente en los mercados de Honduras y El Salvador.

OBJETIVO

Identificar nuevos materiales de días cortos con alto potencial productivo y resistencia a enfermedades fungosas.

MATERIALES Y MÉTODOS

La evaluación de los veintiséis cultivares de cebolla se realizó en el CEDEH, Comayagua y se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con cuatro repeticiones por tratamiento. En el primer ciclo los semilleros se prepararon el 22 de agosto de 2007, en el segundo ciclo se prepararon el 24 de octubre de 2007 y para el último ciclo los semilleros fueron preparados el 14 de diciembre de 2007. En los tres ciclos de siembra, las plántulas se trasplantaron al campo definitivo 49 días después del establecimiento de semilleros. Asimismo se utilizó un sistema de riego con doble cinta por cama, con una descarga de gotero de 1.1 l.hora⁻¹. La distribución espacial fue de 20 cm entre hileras y 10 cm entre plantas con un total de cuatro hileras por cama obteniéndose así una densidad de 266,800 plantas.ha⁻¹.

En general, las condiciones ambientales imperantes en el valle de Comayagua (altas temperaturas) favorecen el aumento de poblaciones de *Thrips tabaci* lo cual facilita el

posterior ataque de *Alternaria porri* a través de las lesiones causadas por dichos insectos. A efecto de manejar ambos problemas se realizaron una serie de aplicaciones de insecticidas y fungicidas (Cuadro 1 y 2). La incidencia de ambos parásitos se vio más acentuada durante el último ciclo de siembra.

Cuadro 1. Fungicidas usados para el control de *Alternaria porri*.

No. de aplicaciones por ciclo			Fungicida	Dosis/barril
I	II	III		
10	7	10	Mancozeb	1 kg
1	2	3	Bellis	250 g
4	2	2	Rovral	500 g
1	1	2	Score	250 cc
1	1	1	Ridomil	500 g
1	1	2	Bravo	500 cc
2	1	2	Amistar	100 g

Cuadro 2. Insecticidas usados para el control de *Thrips tabaci* y *Spodoptera* sp.

No. de aplicaciones por ciclo			Insecticida	Dosis/barril
I	II	III		
5	4	2	Dipel	500 g
2	2	3	Spintor	300 cc
1	1	4	Pyrimetha	300 cc
0	0	3	Malathion	300 cc
1	1	2	Sunfire	100 cc
0	1	3	Curyom	350 cc

Para el control de malezas se utilizó acolchado plástico y una aplicación de Kolstar y Fusilade a la calle. Las variables evaluadas fueron: rendimientos totales y comerciales ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$); el porcentaje de descarte; la calidad, tamaño y peso promedio (g) de bulbo; y el descarte de bulbos dobles.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El experimento se condujo en tres épocas de siembra en las cuales se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos. En el primer ciclo (Cuadro 3), el cultivar Don Víctor (amarilla) alcanzó el mayor rendimiento comercial ($35,033.2 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) seguido por el cultivar Gobi ($28,533 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) y los cultivares Prowler y Jaguar ($28,366$ y $28,266 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, respectivamente). Los cultivares Kristal (blanca), Guadalupe y Nirvana presentaron los rendimientos comerciales más bajos ($12,899.9$; $9,266.6$ y $8,599.9 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, respectivamente). El cultivar Don Víctor presenta una forma de bulbo globo redondo, con buena firmeza de cutícula de color café oscuro alcanzando en promedio de 11 a 12 hojas. Su altura promedio es de 70 a 80 cm y su diámetro de cuello es delgado lo cual facilita su curado al momento de la cosecha. Asimismo, el cultivar Gobi presenta un bulbo globo redondo con un peso promedio de 180 g alcanzando tamaños tipo jumbo. Su mayor desventaja es ser muy susceptible al

ataque de *Alternaria porri*, alcanza un promedio de 10 a 11 hojas. Su cutícula, la cual es de color café claro, no es muy firme y se descascara con facilidad.

Por su parte, el cultivar Prowler tiene un buen desarrollo vegetativo con forma de bulbo globo redondo alcanzando un promedio de 8 a 10 hojas, su altura promedio es de 60 cm, su diámetro de tallo es bastante delgado lo que facilita su curado al momento de la cosecha, asimismo es un material que se puede sembrar desde agosto hasta enero (semilleros). El cultivar Jaguar tiene la desventaja que sin una buena humedad (capacidad de campo) y una buena nutrición su bulbo se torna alargado (tipo torpedo) asimismo a los 70 días después del trasplante (ddt) su follaje se acama pero el crecimiento de bulbo continua; su cutícula, de color café oscuro, es muy firme y no se descascara con facilidad. Todos los cultivares arriba mencionados se cosechan a los 110 ddt.

Cuadro 3. Rendimientos totales y comerciales de 26 cultivares de cebolla de días cortos evaluados del 22 de agosto de 2007 al 25 de enero de 2008 en el CEDEH-FHIA, Comayagua.

No.	Variedad	Color	Compañía	Rendimientos (kg.ha ⁻¹)			
				Total	Comercial		
1	Don Víctor	Amarilla	Nunhems	40,266.5	ab	35,033.2	a
2	Gobi	Amarilla	Nunhems	36,566.5	abcde	28,533.2	ab
3	Prowler	Amarilla	Nunhems	30,933.2	cdefg	28,366.6	ab
4	Jaguar	Amarilla	Seminis	35,099.9	abcdef	28,266.6	ab
5	Azteca	Blanca	Zakata	39,566.5	abc	27,599.9	ab
6	Linda Vista	Amarilla	Seminis	37,266.5	abcde	26,599.9	bcd
7	Campo Lindo	Amarilla	Seminis	29,599.9	defg	25,833.2	bcd
8	Ponderosa	Amarilla	Zakata	41,333.2	a	25,766.6	bcd
9	NUN 3001	Roja	Nunhems	29,466.5	defgh	25,466.6	bcd
10	Lambada	Roja	Nunhems	29,599.9	defgh	24,399.9	bcd
11	Grano F1	Amarilla	Hazzera	41,799.9	a	24,333.2	bcde
12	Kalahari	Amarilla	Nunhems	30,633.2	defg	23,666.6	bcde
13	Granex 438	Amarilla	Seminis	31,666.5	bcdefg	23,399.9	bcde
14	Cougar	Amarilla	Seminis	26,533.2	fgh	21,166.0	bcdef
15	Matahari	Roja	Nunhems	33,233.2 ^a	bcdef	21,066.6	bcdef
16	Cabaret	Roja	Zakata	34,333.2	abcdef	20,066.6	bcdef
17	Juni	Roja	Nunhems	26,299.9	fgh	19,799.9	bcdef
18	Caramelo	Amarilla	Nunhems	26,899.9	fgh	18,999.9	cdef
19	Ada 781	Amarilla	Hazzera	28,666.6	efgh	18,333.2	def
20	XON 403Y	Amarilla	Zakata	38,299.9	abcd	17,933.2	def
21	Sweet Caroline	Amarilla	Nunhems	30,033.2	defg	17,766.6	def
22	Carta Blanca	Blanca	Nunhems	23,599.4	ghi	17,666.6	def
23	Neptuno	Roja	Hazzera	31,599.9	bcdefg	15,799.9	efg
24	Kristal	Blanca	Nunhems	20,933.2	hi	12,899.9	fg
25	Guadalupe	Amarilla	Seminis	16,566.6	i	9,266.6	g
26	Nirvana	Amarilla	Nunhems	16,299.9	i	8,599.9	g

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

Se registraron diferencias entre los tratamientos en relación al peso promedio de bulbos (Cuadro 4). El cultivar Don Víctor registró el mayor peso (177.3 g) seguido por Azteca (177.0 g); así mismo, el menor peso fue registrado por el cultivar Guadalupe con 89.5 g. Los cultivares con mayor porcentaje de bulbos dobles fueron Neptuno, Guadalupe, Matahari con 37.3, 33.7, 33.3%, respectivamente y los cultivares que presentaron menor porcentaje fueron Sweet Caroline y Jaguar con 0.1 y 1.9%, respectivamente.

Otro motivo de descarte durante el primer ciclo de siembra fue la presencia de bulbos podridos del cual el cultivar Nirvana alcanzó el mayor porcentaje (45.9%) seguido por XON403 (40.8%).

Cuadro 4. Peso promedio de bulbo, porcentajes de rendimientos comerciales y descartes de 26 cultivares de cebolla de días cortos evaluados del 22 de agosto de 2007 al 25 de enero de 2008 en el CEDEH-FHIA, Comayagua.

No	Variedad	Peso promedio de fruto (g)	Porcentajes				
			Comercial	Descarte			
				Dobles	Podridos		
1	Don Víctor	177.0 a	86.9 ab	4.9	ghi	8.1	efg
2	Azteca	177.0 a	69.5 cdefg	12.5	cdefg	17.9	cdef
3	Sweet Caroline	171.7 ab	57.1 hi	0.7	i	42.7 a	
4	Ponderosa	168.8 abc	62.3 efgh	16.5	bcd	21.1	bcd
5	Prowler	164.2 abcd	90.7 a	2.9	hi	6.3	fg
6	Jaguar	163.0 abcd	81.4 abc	1.9	i	17.6	cdef
7	Gobi	161.9 abcd	78.1 abcd	5.6	fghi	16.2	cdef
8	XON 403 Y	160.1 abcde	46.5 i	12.6	cdefg	40.8 a	
9	Linda Vista	159.9 abcde	67.4 cdefg	9.3	defgh	21.1	bcd
10	Cabaret	154.5 abcdef	57.6 fghi	21.1	bc	21.2	bcd
11	Kalahari	151.8 abcdef	78.1 abcd	3.2	hi	18.5	defg
12	Caramelo	147.9 abcdef	72.6 bcdef	2.1	hi	25.1	bc
13	Granex 438	144.6 bcdef	74.7 bcde	14.7	cde	10.4	defg
14	Cougar	143.6 bcdef	79.9 abc	2.8	hi	17.1	cdef
15	Ada 781	141.7 bcdefg	63.4 defgh	15.5	bcde	15.5 a	
16	Matahari	139.6 cdefg	63.3 defgh	33.3 a		3.3	g
17	Lambada	138.3 cdefg	82.2 abc	7.2	efghi	10.4	defg
18	NUN 3001	137.9 cdefg	87.8 ab	2.1	hi	10.0	defg
19	Grano F1	133.2 defgh	56.0 ghi	23.1 b		20.7	bcd
20	Carta Blanca	130.1 efgh	76.0 abcde	14.2	cdef	9.7	defg
21	Kristal	129.9 efgh	60.5 efghi	9.6	defgh	29.7	b
22	Neptuno	126.6 fgh	49.1 hi	37.3 a		13.5	cdefg
23	Campo Lindo	124.5 fgh	86.4 ab	7.1	efghi	6.4	fg
24	Nirvana	112.0 ghi	52.1 hi	2.1	hi	45.9 a	
25	Juni	107.4 hi	75.4 abcde	13.0	cdefg	11.5	defg
26	Guadalupe	89.5 i	57.0 ghi	33.7 a		9.2	defg

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

En el segundo ciclo de producción, los cultivares que obtuvieron mayor rendimiento comercial fueron Campo Lindo, Don Víctor y Cougar con 36,699, 24,133 y 23,988 kg.ha⁻¹ respectivamente (Cuadro 5). Campo Lindo mostró un buen comportamiento en los tres ciclos de producción, su bulbo es globo redondo, con un promedio de 11 a 14 hojas, su cutícula es bastante firme y no descascara con facilidad. Este material va a sustituir en el mercado al cultivar Linda Vista. El cultivar Cougar produce bulbos tipo jumbo de forma globo redondo, su follaje alcanza hasta 75 cm de altura con un promedio de 11 a 12 hojas, su diámetro de tallo es bastante grueso lo que dificulta el proceso de curado. Este material tiene la desventaja que se acama aproximadamente a los 50 ddt lo cual es muy temprano, pero lo convierte en una buena alternativa para siembras del ciclo comprendido entre los meses de agosto y enero. Durante este ciclo, los cultivares que produjeron los menores rendimientos comerciales fueron Ada 781, Nirvana y Kristal con 9,333.2, 7,122.1, 5,566 kg.ha⁻¹, respectivamente. El cultivar Nirvana fue muy precoz dado que comenzó su formación de bulbos a los 35 ddt mientras que otros cultivares lo hicieron a los 50 días aproximadamente.

Cuadro 5. Rendimiento total y comercial de 24 cultivares de cebolla de días cortos evaluados del 24 de octubre 2007 al 25 de marzo de 2008 en el CEDEH-FHIA, Comayagua.

No	Variedad	Color	Compañía	Rendimientos (kg.ha ⁻¹)			
				Total	Comercial		
1	Campo Lindo	Amarilla	Seminis	43,677.3	a	36,699.6	a
2	Don Víctor	Amarilla	Nunhems	37,399.6	b	24,133.0	b
3	Cougar	Amarilla	Seminis	35,677.4	bc	23,988.6	b
4	XON 565 W	Amarilla	Sakata	32,921.8	bcde	21,833.0	bc
5	Prowler	Amarilla	Nunhems	34,344.1	bcd	21,399.7	bc
6	Juni	Roja	Nunhems	27,566.3	efghij	20,744.0	bc
7	Kalahari	Amarilla	Nunhems	31,833.0	bcdefg	19,977.0	bcd
8	NUN 3001 W	Roja	Nunhems	30,788.5	cdefgh	19,488.0	bcde
9	Matahari	Roja	Nunhems	35,644.0	bc	19,422.0	bcde
10	Carta Blanca	Blanca	Nunhems	32,155.2	bcdef	18,744.2	bcdef
11	Guadalupe	Amarilla	Seminis	29,266.3	defghi	17,688.7	cdefg
12	Cabaret	Roja	Nunhems	26,566.4	fghijk	15,855.0	cdefgh
13	Ponderosa	Amarilla	Sakata	31,921.9	bcdefg	14,622.4	defghi
14	Azteca	Blanca	Sakata	30,766.3	cdefgh	13,510.9	efghi
15	Lambada	Roja	Nunhems	24,733.0	hijk	13,210.9	efghij
16	XON 688 R	Amarilla	Sakata	22,166.4	jk	12,155.4	ghij
17	Gobi	Amarilla	Nunhems	25,288.6	hijk	11,022.1	hijk
18	Caramelo	Amarilla	Nunhems	20,410.0	k	10,944.0	hijk
19	Neptuno	Roja	Hazzera	25,833.6	hijk	10,544.3	hijk
20	Grano F1	Amarilla	Hazzera	25,455.3	hijk	10,277.6	hijk
21	Sweet Caroline	Amarilla	Nunhems	23,266.0	ijk	9,455.4	ijk
22	Ada 781	Amarilla	Hazzera	21,755.3	jk	9,333.2	ijk
23	Nirvana	Amarilla	Nunhems	13,555.0	l	7,122.1	jk
24	Kristal	Blanca	Nunhems	13,766.0	l	5,566.0	k

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

En cuanto al peso promedio de bulbo, el cultivar Ponderosa alcanzó el mayor peso con 215 g seguido por Sweet Caroline con 202.7 g (Cuadro 6). Los cultivares con mayor porcentaje de bulbos dobles fueron XON688R, Neptuno, Ada 781 y Guadalupe con 24, 23.6, 22.1 y 16%, respectivamente. El cultivar Guadalupe no presentó buenas características de formación de bulbos en ninguno de los tres ciclos de producción por lo que debe evaluarse en época de días intermedios.

Cuadro 6. Peso promedio de bulbo, porcentaje de rendimiento comerciales y descartes de 24 cultivares de cebolla de días cortos evaluados del 24 de octubre de 2007 al 25 de marzo de 2008 en el CEDEH-FHIA, Comayagua.

No	Variedad	Peso promedio de fruto (g)	Porcentajes				
			Comercial	Descarte			
				Dobles	Podridos		
1	Ponderosa	215.7 a	44.8	efgh	1.60	d	53.6 ab
2	Carta Blanca	203.4 ab	56.8	cde	3.10	d	39.7 bcde
3	Sweet Caroline	202.7 ghi	40.2	gh	0.00	d	59.8 a
4	Cougar	202.1 ab	66.5	bc	0.60	d	32.9 defg
5	Prowler	197.9 abc	58.4	cd	0.05	d	41.5 bcde
6	Campo Lindo	195.1 abcd	83.9 a		2.70	cd	13.4 i
7	Don Víctor	194.1 abcde	63.3	bcd	0.40	d	36.2 cdef
8	Cabaret	191.5 abcde	58.1	cd	6.70	c	35.0 cdef
9	Matahari	190.9 abcde	52.2	defg	13.0	b	34.7 cdefg
10	Gobi	188.3 bcde	42.8	fgh	0.46	d	56.8 a
11	Karamelo	184.7 bcdef	52.0	defg	0.07	d	47.9 abc
12	Kalahari	183.7 bcdef	60.6	cd	0.20	d	39.0 bcde
13	Azteca	174.6 cdefg	43.7	fgh	3.10	cd	53.2 ab
14	Xon 565 W	170.7 defgh	66.2	bc	3.60	cd	30.2 efgh
15	Kristal	169.4 efgh	38.8	h	1.70	d	59.5 a
16	NUN 301 W	162.0 fgh	61.0	cd	3.60	d	35.3 cdef
17	Ada 781	159.0 hi	41.1	gh	22.1 a		36.7 cdef
18	Lambada	154.9 ghi	53.1	cdefg	1.40	d	45.5 abcd
19	Grano F1	153.3 ghi	40.1	gh	12.5	b	47.3 abcd
20	Guadalupe	149.4 hi	59.9	cd	16.0	b	23.9 ghi
21	Nirvana	148.6 hi	52.1	defg	0.00	d	47.8 abc
22	Neptuno	147.5 hi	39.9	gh	23.6 a		36.5 cdef
23	Juni	136.1 i	75.1 ab		6.90	c	17.9 i
24	Xon 688 R	110.0 i	55.0	cdef	24.0 a		20.9 hi

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

El tercer y último ciclo de producción inició con la siembra de semilleros el 14 de diciembre del 2007. Las plántulas fueron trasplantadas al campo definitivo 48 días después. Los rendimientos comerciales no fueron los esperados debido a los daños combinados de *Alternaria porri* y *Thrips tabacci* ya que las condiciones ambientales influyeron para que dichos patógenos proliferaran drásticamente. El cultivar Campo Lindo produjo los mayores rendimientos con 21,616 kg.ha⁻¹ seguido por Apolo con 21,249 kg.ha⁻¹ (Cuadro 7).

Cuadro 7. Rendimientos totales y comerciales de 26 cultivares de cebolla de días cortos evaluados del 14 de diciembre de 2007 al 29 de abril de 2008 en el CEDEH-FHIA, Comayagua.

No	Variedad	Color	Compañía	Rendimientos (kg.ha ⁻¹)	
				Total	Comercial
1	Campo Lindo	Amarillo	Seminis	21,616.4 ab	14,699.8 b
2	Apolo	Blanca	Hazzera	21,249.0 abc	12,916.5 bc
3	Don Víctor	Amarilla	Nunhems	16,816.0 bcdefg	10,149.9 cd
4	Neptuno	Roja	Hazzera	14,866.0 defghij	9,299.9 de
5	Guadalupe	Amarilla	Seminis	17,149.0 abcdef	9,033.2 def
6	Carta Blanca	Blanca	Nunhems	15,883.0 cdefghi	8,816.0 def
7	Matahari	Roja	Nunhems	11,198.0 hijkl	8,499.9 defg
8	Cougar	Amarilla	Nunhems	13,999.0 defghij	7,983.2 defgh
9	Amazona	Amarilla	Hazzera	17,838.0 abcde	7,516.5 defghi
10	Juni	Roja	Nunhems	16,544.0 bcdefgh	7,433.0 defghi
11	Azteca	Blanca	Zakata	13,066.0 defghijk	7,316.5 defghi
12	Prowler	Amarilla	Nunhems	14,816.0 defghij	6,966.6 defghij
13	Grano F1	Amarilla	Hazzera	12,966.0 defghij	6,599.9 defghij
14	Ponderosa	Amarilla	Zakata	12,099.0 efghijkl	5,649.0 efghijk
15	NUN 3001	Roja	Nunhems	12,283.0 efghijkl	5,616.0 efghijk
16	Serengeti	Roja	Nunhems	10,899.0 hijkl	5,483.0 efghijk
17	Kalahari	Amarilla	Nunhems	10,633.0 ijkl	5,299.9 fghijk
18	Cabaret	Roja	Zakata	10,338.0 ijkl	5,183.2 fghijkl
19	Yellow Granex	Amarilla	Hazzera	11,766.0 fghijkl	4,933.2 ghijkl
20	Lambada	Roja	NU	10,838.0 hijkl	4,849.0 ghijkl
21	Sweet Caroline	Amarilla	Nunhems	11,916.0 fghijkl	4,266.6 hijkl
22	Gobi	Amarilla	NU	8,233.0 klm	3,866.0 ijkl
23	XON 565 W	Amarilla	Zakata	11,783.0 fghijkl	3,783.0 ijkl
24	Caramelo	Amarilla	Zakata	9,349.0 jklm	2,233.0 kl
28	Nirvana	Amarilla	Zakata	6,799.0 klm	2,699.0 kl
26	Kristal	Blanca	Zakata	4,816.0 m	1,416.0 l

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

Un rendimiento aceptable oscila alrededor de los 35,000 kg.ha⁻¹ equivalentes a 1,500 bolsas de 50 lb. En este ciclo se observó que los cultivares Carta Blanca, Amazone, Juni y Lambada se comportaron de manera resistente al ataque de *Alternaria porri*. Los porcentajes de bulbos dobles y podridos fueron bien altos debido a las condiciones mencionadas anteriormente. Finalmente, debido al ataque severo de *Alternaria porri* el lote de evaluación se cosechó a los 80 ddt ya que los cultivares no tenían follaje (Cuadro 8).

Cuadro 8. Peso promedio de bulbo, porcentaje de rendimiento comerciales y descartes de 26 cultivares de cebolla de días cortos evaluados del 14 de diciembre 2007 al 29 de abril de 2008 en el CEDEH-FHIA, Comayagua, Honduras.

No	Variedad	Peso promedio de fruto (g)	Porcentajes					
			Comercial	Descarte		Podridos		
				Dobles				
1	Gobi	178.4 a	43.2	ghijk	0.36	c	56.4	bcde
2	Guadalupe	134.6 ab	51.4	efghi	19.3		29.2	hij
3	Campo Lindo	128.8 bc	67.3	bcd	3.7	bc	28.9	hij
4	Apolo	116.3 bcd	58.4	cdefg	7.8	b	33.7	ghij
5	Matahari	110.3 bcd	72.5	abc	0.61	c	26.8	ijk
6	Amazone	103.3 bcd	42.5	ghijk	0.09	c	57.4	bcde
7	Don Víctor	101.9 bcd	59.8	bcdef	0.0		40.2	fghi
8	Prowler	101.9 bcd	47.0	efghijk	0.34	c	52.5	cdef
9	Grano F1	100.6 bcd	50.8	efghi	7.9	b	41.1	fgh
10	Cougar	99.9 bcd	55.6	defg	0.11	c	44.2	efg
11	Neptuno	99.3 bcd	61.8	bcde	2.9	a	35.2	ghij
12	Kalahari	91.7 bcd	50.0	efghij	0.0		50.0	def
13	Carta Blanca	90.3 bcd	56.8	defg	0.0		43.1	efg
14	Ponderosa	90.3 bcd	47.0	efghijk	0.11	c	52.7	cdef
15	Serengeti	88.9 bcd	48.8	efghij	0.0		51.1	def
16	Cabaret	88.6 bcd	44.8	fghijk	4.2	bc	51.0	def
17	Yellow Granex	86.9 bcd	37.0	ijkl	0.0		62.9	abcd
18	Sweet Caroline	86.9 bcd	36.0	ijkl	0.0		63.4	abcd
19	Azteca	82.1 bcd	53.6	defgh	1.6	c	44.6	efg
20	Caramelo	81.0 bcd	34.2	jkl	0.0		65.7	abc
21	Lambada	77.8 cd	46.0	efghijk	0.0		53.8	bcdef
22	NUN 3001	75.7 cd	45.0	fghijk	0.1	c	53.6	bcdef
23	Nirvana	71.1 d	38.5	hijkl	0.0		61.4	abcd
24	Juni	70.5 d	55.3	defg	0.15	c	44.5	efg
25	XON 565 W	69.8 d	32.8	kl	0.0		67.1	ab
26	Cristal	65.2 D	27.0	l	0.0		72.8	A

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El cultivar Campo Lindo presentó las mejores características de formación de bulbos en los tres ciclos de producción.
- La variedad Matahari y Neptuno presentaron el mayor porcentaje de bulbos dobles.
- Todos los cultivares deben seguir evaluándose en los diferentes ciclos de producción.
- Los cultivares Campo Lindo, Don Víctor, Cougar, Kalahari y Ponderosa pueden sembrarse desde agosto a enero.
- El cultivar Guadalupe no presentó buenas características de producción en los tres ciclos de siembra por lo que se recomienda evaluarse en época de días intermedios.

LITERATURA CONSULTADA

Andrews F.L. & R. Quezada., 1989. Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura. Departamento de Protección Vegetal. FHIA. La Lima.

HOR08-03. Evaluación de tres cintas de riego con tres distanciamientos entre emisores y su efecto en el rendimiento del cultivo de la cebolla

Gerardo Petit Ávila
Programa de Hortalizas

RESUMEN

Tres cintas de riego con emisores a 15, 20 y 30 cm, con igual flujo por metro lineal, se utilizaron para aplicar el riego en el cultivo de la cebolla, con el objetivo de evaluar el efecto en el rendimiento y calidad de bulbos. El ensayo se estableció en un suelo arcilloso y se condujo durante el periodo de marzo a junio del 2008. El análisis estadístico y la prueba de separación de medias Duncan identificó diferencias significativas para las variables rendimiento comercial ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), número y peso de bulbos tamaño 2, producción porcentual por tamaño de bulbos 1 y 2 (bulbos con diámetros de 2.0 a 2.5" y de 2.5 a 3.0") y para el peso promedio de bulbos (g). Sin embargo, no fue así para la variable rendimiento total ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), número de bulbos comerciales y totales, ni para las causas de descarte. Los rendimientos obtenidos se consideran muy bajos con una producción principalmente de bulbos tamaño 1. Las fuertes lluvias al final del ciclo del cultivo, la alta incidencia de trips asociada con la mancha púrpura influenciaron los resultados. El rendimiento comercial más alto se obtuvo con el tratamiento 1 (20 cm entre emisores) con $14,755 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ y los tratamientos 2 y 3 (30 y 15 cm entre emisores) que se comportaron de forma similar superando los $10,000 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Con relación al descarte, el principal motivo fue por bulbos con pudrición con porcentajes entre los 10.26 y 17.08%. Por las condiciones climáticas imperantes durante el ciclo de cultivo asociada con problemas de plagas y enfermedades, se deduce que los resultados obtenidos en esta evaluación no son concluyentes.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de la cebolla, por poseer un sistema radicular superficial responde favorablemente a riegos más frecuentes ya que éstos mantienen el nivel de humedad de forma constante en la zona radicular. Por lo general el productor usa la cinta convencional con emisores a 30 cm. Resultados de estudios realizados en el CEDEH, utilizando cinta de riego con menor distanciamiento entre emisores muestran incremento de los rendimientos hasta en un 12%. Se debe considerar el factor suelo, ya que el movimiento de la humedad en el perfil del suelo varía de un suelo a otro.

OBJETIVO

El objetivo del estudio fue validar los resultados obtenidos en el ciclo anterior en donde se evaluaron emisores ubicados a 15 y 30 cm entre sí, con resultados favorables cuando se usó cinta de riego con emisores a 15 cm entre sí.

MATERIALES Y MÉTODOS

La evaluación se realizó en el lote número 12 utilizando un diseño de bloques completos al azar en franjas orientadas conforme la cama de cultivo, con tres repeticiones y parcelas experimentales de 30 m² por tratamiento.

El suelo presenta textura arcillosa, con un pH normal de 6.6, bajo contenido de materia orgánica y nitrógeno total, con niveles de normal a alto para los demás elementos a excepción del zinc que presenta niveles bajos, como también una baja relación Mg/K (Cuadro 1).

Cuadro 1. Análisis químico¹ del lote 12 del CEDEH, FHIA.

Lote 12		
pH	=	6.6 N
M.O.	=	2.23 % B
N Total	=	0.116 % B
P	=	23.0 ppm N/A
K	=	732.0 ppm A
Ca	=	2,080.0 ppm N
Mg	=	314.0 ppm N/A
Fe	=	7.0 ppm N
Mn	=	11.0 ppm N/A
Cu	=	0.80 ppm N
Zn	=	0.10 ppm B
Mg/K	=	1.4 B

B = Bajo, N = Normal, A = Alto

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

Los tratamientos evaluados fueron:

Tratamiento 1. Cinta con emisores distanciados a 20 cm

Tratamiento 2. Cinta con emisores distanciados a 30 cm

Tratamiento 3. Cinta con emisores distanciados a 15 cm

VARIABLES EVALUADAS: rendimiento comercial y total (número de bulbos y peso kg.ha⁻¹), rendimiento por tamaño de bulbos y porcentaje de descarte en sus diferentes conceptos. En el anexo 1 se presenta la clasificación de bulbos según el diámetro.

En este estudio se utilizó el cultivar Granex 438 de Seminis, las plántulas fueron trasplantadas 45 días después de la siembra (dds) el 10 de marzo de 2008, en camas de 1.5 m en un arreglo espacial de 4 hileras por cama (0.25 m entre hileras y a 0.10 m entre plantas), para una densidad de 268,000 plantas.ha⁻¹. Previo al trasplante se aplicaron 90, 45, 45 y 14 kg.ha⁻¹ de (NH₄)₂HPO₄, KCl, 12-24-12 y urea, respectivamente. Asimismo, por medio del fertirriego se aplicaron durante el ciclo del cultivo 267, 104, 82, 56 y 36 kg.ha⁻¹ de KNO₃, NH₄H₂PO₄, Ca(NO₃)₂, MgSO₄ y urea, respectivamente, equivalentes a 106, 115, 153, 17, 10, y 8 kg.ha⁻¹ de N, P₂O₅, K₂O, CaO, Mg y S, respectivamente.

El riego se aplicó con una frecuencia de 1.5 días, tomado como referencia los registros de la evaporación acumulada del tanque evaporímetro clase A y multiplicado por el Kc del cultivo que varía según la edad. En total se realizaron 33 riegos (54 horas) aplicándose una lámina de agua de 135 mm más la precipitación del periodo que fue de 216.3 mm (Cuadro 2).

Para el control de malezas se utilizó el control químico, 2 veces (Fusilade + Soltar) y tres limpiezas manuales. Durante el ciclo del cultivo se realizaron un total de 13 aplicaciones de insecticidas y fungicidas previo al monitoreo de plagas (Anexo 2).

Cuadro 2. Precipitación registrada durante el ciclo del cultivo. CEDEH-FHIA, Comayagua, Honduras. 2008.

Mes	Días	Precipitación (mm)	Frecuencia (días con lluvia)
Marzo	21	26.8	3
Abril	30	57.2	7
Mayo	31	132.2	10
Total	82	216.2	20

La cosecha se realizó a los 82 días después del trasplante (ddt) (Junio/2008) bajo condiciones de lluvia, por lo que el curado (secado de bulbos) se realizó en la galera de acopio; posteriormente se seleccionaron los bulbos según su tamaño y motivos de descarte.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Relacionando la densidad de siembra (268,000 plantas.ha⁻¹) y el número de bulbos totales cosechados, se estima que el cultivo tuvo un establecimiento en el campo entre el 79 y 87%, por lo que se deduce que hubo una considerable pérdida de plantas durante el ciclo del cultivo (Cuadro 3).

Cuadro 3. Número de bulbos totales y comerciales cosechados y su relación porcentual con la densidad de siembra inicial. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Tratamiento	Número de bulbos totales	Número de bulbos comerciales	Porcentaje de plantas establecidas
1	232,664 a	209,775 a	86.8
2	213,331 a	180,220 a	79.6
3	211,776 a	177,220 a	79.0
cv	9.67	9.05	

El análisis de varianza (ANAVA) y la prueba de separación de medias Duncan ($p \leq 0.05$), identificaron diferencias significativas entre los tratamientos para las variables rendimiento comercial, número de bulbos y peso para el tamaño 2, peso promedio de bulbos (g), rendimiento porcentual para los tamaños 1 y 2; pero no así para las otras variables. El rendimiento comercial más alto se obtuvo con el tratamiento 1 con 14,755 kg.ha⁻¹ con

diferencias significativas en relación a los otros dos tratamientos que se comportaron de forma similar superando cada uno los 10,000 kg.ha⁻¹. Con relación al rendimiento total, el análisis no detectó diferencias entre los tratamientos. En cuanto al peso promedio de bulbos, también el tratamiento 1 reportó el mayor peso (Cuadro 4).

Cuadro 4. Efecto del distanciamiento entre emisores de la cinta de riego en el rendimiento comercial, total y peso promedio (g) de bulbos. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Tratamiento	Distancia entre emisores (cm)	Rendimiento kg.ha ⁻¹		
		Comercial	Total	Peso de bulbos
1	20	14,755 a	16,222 a	70.8 a
2	30	10,722 b	12,977 a	59.2 b
3	15	10,344 b	12,511 a	58.2 b
	cv (%)	12.94	14.37	7.76

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

Al analizar el rendimiento por tamaño de bulbos, en el Cuadro 5 se observa que no hubieron diferencias significativas para el tamaño 1, pero sí para el tamaño 2. Los mayores rendimientos se concentran en la producción de bulbos tamaño 1, obteniéndose el mayor rendimiento con el tratamiento 1 con 13,189 kg.ha⁻¹. Se considera que la producción de bulbos tamaño 2 fue mínima. En el cuadro 6 se presentan los porcentajes de producción por tamaño de bulbo y el porcentaje del rendimiento comercial, en donde el tratamiento 1 reporta el rendimiento más alto.

Cuadro 5. Rendimiento comercial por tamaño de bulbo en el cultivo de la cebolla usando tres distanciamientos entre emisores de la cinta de riego. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Tratamiento	Distancia entre emisores (cm)	Tamaño 1 (kg.ha ⁻¹)	Tamaño 2 (kg.ha ⁻¹)
1	20	13,189 a	1,566 a
2	30	10,289 a	433 b
3	15	9,833 a	511 b
	cv (%)	14.26	46.09

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

Cuadro 6. Rendimiento porcentual por tamaño de bulbo y porcentaje del rendimiento comercial (RC) en el cultivo de la cebolla usando tres distanciamientos entre emisores de la cinta de riego. CEDEH, Comayagua 2008.

Tratamiento	Distancia entre emisores (cm)	% por tamaño de bulbos		
		1	2	R.C.
2	30	95.84 a	4.16 ab	82.85 a
3	15	95.07 a	4.93 ab	82.59 a
1	20	89.21 a	10.79 a	88.81 a
	cv (%)	2.99	42.13	4.32

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

La principal causa de descarte fue por el concepto de bulbo con pudrición, esto debido en parte a las fuertes lluvias imperantes durante la evaluación, principalmente al final del ciclo de cultivo. El menor porcentaje de descarte total fue registrado por el tratamiento 1 (Cuadro 7).

Cuadro 7. Porcentajes de descarte de bulbo en el cultivo de cebolla utilizando cintas de riego con tres distanciamientos entre emisores. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Distancia/emisores (cm) (tratamientos)	Porcentaje de descarte		
	Dobles	Pudrición	Total
20 (1)	0.92 a	10.26 a	11.19 a
15 (3)	0.33 a	17.08 a	17.41 a
30 (2)	0.24 a	16.91 a	17.15 a
cv (%)	145.96	21.33	24.00

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los rendimientos obtenidos en esta evaluación se consideran muy bajos si se compararan con rendimientos obtenidos en ciclos anteriores utilizando el mismo cultivar.
- Se considera que las condiciones climáticas y la alta incidencia de plagas insectiles y enfermedades influyeron en los resultados.
- El mejor resultado se obtuvo utilizando la cinta de riego con distanciamiento entre emisores a 20 cm.
- Los resultados obtenidos no son concluyentes, ya que no fueron consistentes con los resultados obtenidos en estudios similares realizados en ciclos anteriores.
- Se recomienda repetir el ensayo, pero debe de ser establecido durante la época seca.

LITERATURA CONSULTADA

FHIA. Informe técnico 2007. Programa de Hortalizas. La Lima, Cortés, Honduras.

Anexo 1. Clasificación de bulbos de cebolla según su diámetro.

Tamaño	Ø de bulbo
1	2.0 a 2.5"
2	2.5 a 3.0"
3	3.0 a 3.5"
4	3.5 a 4.0"
5	mayor de 4.0"

Anexo 2. Productos aplicados durante el ensayo.

Insecticida	No. de aplicaciones	Fungicidas	No. de aplicación	Foliar	No. de Aplicación
Regent	1	Mancozeb	3	Vitel	3
Pyrimeta	3	Rovral	3	Calcio-Boro	3
Vydate	1	Amistar	3		
Malathion	1	Score	2		
Sunfire	2	Bellis	1		
Intrepid	2				
Proclaim	1				

HOR08-06. Determinación del efecto de la aplicación de productos hormonales en la inducción floral y en el cuajado de frutos en el cultivo de calabaza

José Renán Marcía
Programa de Hortalizas

RESUMEN

Diferentes productos hormonales con diferentes ingredientes activos fueron evaluados en el cultivo de calabacita (New Gibb, Biozyme, Maxigrow, Florone y un testigo absoluto). No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos. Sin embargo, el tratamiento Biozyme produjo el mayor rendimiento comercial con 40,032 kg.ha⁻¹ equivalente a (2,202 cajas de 40 lb). En segundo lugar el tratamiento Maxigrow con 38,435 kg.ha⁻¹; en cuanto al número de frutos por tamaño el tratamiento Maxigrow produjo el mayor tamaño de fruta extra large (XL) con 5,374.7 frutos/ha, y el tratamiento New Gibb produjo el menor número de frutos extra large (XL) con apenas 2,958.2 frutos/ha. En cuanto al porcentaje de descarte por fruta deforme no se detectaron diferencias significativas entre tratamientos pero si por cicatriz. Maxigrow presentó el mayor porcentaje de cicatriz con 8.8% seguido por New Gibb con 8.5%.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de calabaza pertenece a la familia de las cucurbitáceas (*Cucumis pepo*) y presenta un desarrollo vegetativo exuberante, las guías madres alcanzan hasta 4 m de longitud mientras que las guías hijas y nietas alcanzan longitudes de hasta 3.5 m. La floración normalmente aparece a los 30 ó 35 días (flor masculina) y después de 10 ó 15 días aparece la flor femenina. Es importante mencionar que las colmenas de abejas tienen que colocarse cuando aparecen las primeras flores para que ellas puedan realizar su trabajo (polinización) y se recomienda poner ocho colmenas/ha. Asimismo con el uso de productos hormonales se debe tener mucho cuidado especialmente si no hay una buena nutrición en el suelo, caso en el cual se sugiere no usar estos productos porque pueden causar trastornos fisiológicos a las plantas.

OBJETIVO

Evaluar el efecto de productos hormonales en el cuajado, llenado de frutos y en el rendimiento exportables de calabaza.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH), valle de Comayagua. Se manejó bajo un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con cuatro repeticiones. La parcela consistió en cuatro camas de 1.5 m de ancho y 20 m de largo utilizando las dos camas centrales para la toma de datos. La variedad seleccionada fue Canecí y la siembra se realizó de forma directa utilizando un distanciamiento entre planta de 40 cm obteniendo una densidad de 16,666 plantas.ha⁻¹. La siembra se realizó el 9 de enero de 2008 y se cosechó a los 105 dds. Los tratamientos a evaluar se presentan en el (Cuadro 1). Las variables evaluadas fueron: número de frutos, número de frutos cuajados, rendimiento total y comercial (número de frutos y peso), rendimiento exportable por tamaño de fruto

(Cuadro 2), peso promedio de fruto general y porcentaje de descarte (gusano, cicatriz, deforme).

Cuadro 1. Tratamientos.

Tratamiento	Ingrediente activo	Compañía	Dosis/bomba
New Gibb	Acido giberélico	Marketing Arm.	10 g
Biozyme	Zeatina, giberelina, ácido indolacético.	G.B.M.	30 cc
Maxi grow	Auxinas, citoquininas, giberelinas.	Cosmocel.	30 cc
Florone	Aminoácidos.	Atlántida Agrícola.	40 cc
Testigo	---	---	---

Cuadro 2. Rangos usados para la clasificación de frutos exportables en el cultivo de calabaza.

Tamaño	Peso (kg)
XL = Extra large	> de 1.2
L = Large	0.9-1.1
M = Médium	0.7-0.8
S = Small	0.5-0.6

Las aplicaciones de los tratamientos se realizaron basadas en las recomendaciones de cada producto: al inicio de la formación de ramas, al inicio de la floración y al amarre de frutos o cuajado. Las aplicaciones de cada tratamiento se realizaron de la siguiente manera: la primera a los 45 días después de la siembra (dds), la segunda a los 55 días (dds) y la tercera a los 65 días (dds).

Uno de los principales problemas que presenta el cultivo de calabaza es el ataque de hongos, principalmente mildew lanoso y mildew polvoso. Para su control se usaron una serie de fungicidas en forma rotativa (Cuadro 3). Asimismo, las plagas que afectaron el cultivo fueron los áfidos, mosca blanca (*Bemisia tabaci*), larvas de *Diaphania* sp., y en menor escala las chinches. El Cuadro 4 describe los insecticidas aplicados para el control de estos parásitos.

Cuadro 3. Fungicidas usados durante el ciclo del cultivo.

No. de aplicaciones	Producto	Dosis/barril (g)
8	Mancozeb	1,000
2	Ridomil	500
1	Benlate	400
2	Curzate	250
2	Amistar	100
2	Acrobat	700
1	Bellis	250

Cuadro 4. Insecticidas usados durante el ciclo del cultivo.

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

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A la primera toma de datos (45 dds) se observó que el testigo tenía mayor número de frutos por guía (tres frutos) seguido por tratamiento Biozyme (2.5 frutos/guía); asimismo, en la tercera toma de datos (65 dds) el testigo y Biozyme tenían igual número de frutos (4.4 frutos/guía). En relación al cuajado de frutos a los 65 dds los tratamientos de Maxigrow y New Gibb tenían similar cantidad de frutos (3.0, 2.5 respectivamente) mientras que el tratamiento Florone presentó el menor número de frutos cuajados (Cuadro 5).

Cuadro 5. Efecto de los tratamientos en la producción de frutos por guía en calabaza. CEDEH-FHIA, Comayagua, Honduras. 2008.

Tratamiento	No. de frutos (dds)			No. de frutos cuajados (dds)		
	45	55	65	45	55	65
Maxigrow	2.0	3.0	3.0	1.3	2.0	3.0
New Gibb	2.1	2.5	3.0	1.6	2.0	2.5
Florone	1.8	2.1	3.0	2.0	2.0	2.2
Testigo	3.0	4.0	4.5	2.5	3.0	4.0
Biozyme	2.5	3.5	4.0	2.0	2.0	4.0

En relación a los rendimientos totales y comerciales, el análisis de varianza no detectó diferencias significativas entre tratamientos (Cuadro 6), sin embargo, el mayor rendimiento comercial lo obtuvo el tratamiento Biozyme (40,032 kg.ha⁻¹) mientras que el tratamiento con menor rendimiento comercial fue New Gibb (31,971.6 kg.ha⁻¹). En cuanto al número de frutos por tamaño Maxigrow produjo 5,374.7 frutos XL.ha⁻¹, New Gibb produjo 2,958.2 frutos XL.ha⁻¹; Asimismo, en la clasificación L el tratamiento New Gibb produjo 7,499.7 fruto.ha⁻¹ (Cuadro 7). Finalmente, en relación al número de cajas exportables por clasificación Biozyme produjo 497 cajas/ha de fruta XL superando a los demás tratamientos (Cuadro 8).

Cuadro 6. Rendimientos totales y comerciales en el cultivo de calabaza (variedad Canessi). CEDEH-FHIA, Comayagua, Honduras. 2008.

No.	Tratamiento	Rendimiento (kg.ha ⁻¹)	
		Total	Comercial
1.	Biozyme	47,730.0 a	40,032.0 a
2.	Maxigrow	47,144.0 a	38,435.0 ab
3.	Testigo	45,829.0 a	37,919.7 ab
4.	Florone	43,190.0 ab	34,868.0 ab
5.	New Gibb	42,765.0 ab	31,971.6 b

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

Cuadro 7. Efecto de la aplicación de productos hormonales en la producción de frutos exportables en el cultivo de calabaza. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Tratamiento	Número de frutos por tamaño/ha			
	XL	L	M	S
Maxigrow	5,374.7 a	6,291.4 a	7,458.0 a	12,041.1 a
Testigo	4,624.8 ab	6,874.7 a	8,208.0 a	11,749.5 a
Biozyme	4,166.5 ab	6,624.7 a	6,999.7 a	12,791.1 a
Florone	4,166.5 ab	5,499.7 a	6,833.0 a	9,957.9 a
New Gibb	2,958.2 b	7,499.7 a	7,083.0 a	1,0499.5 a

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

Cuadro 8. Rendimientos exportables (cajas/ha) según tamaño de clasificación de frutos de calabaza cultivar Canessi. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Tratamiento	XL	L	M	S	Total
Biozyme	497.0	602.0	518.0	583.0	2,200.0
Maxigrow	440.0	523.0	496.0	654.0	2,113.0
Testigo	482.0	590.0	527.0	485.0	2,084.0
Florone	482.0	491.0	426.0	517.0	1,916.0
New Gibb	315.0	570.0	370.0	504.0	1,760.0

En cuanto al peso promedio de frutos, los cultivares Florone y New Gibb obtuvieron los mayores pesos con 1,325 y 1325 g, respectivamente (Cuadro 9). Sin embargo, el tratamiento Biozyme produjo el mayor porcentaje comercial de frutos con 83.6%. En cuanto al descarte de fruta por concepto de deformidades no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos.

Cuadro 9. Peso promedio de frutos, porcentaje de rendimiento comercial, daño por cicatriz, y presencia de gusano en el cultivo de calabaza. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Tratamiento	Peso promedio de fruto (g)	Porcentaje de descarte			
		Comercial	Cicatriz	Gusano	Deformes
Testigo	1,210.0	82.7 a	4.8 b	12.3 ab	0.04 a
Maxigrow	1,228.0	81.6 a	8.8 a	8.6 b	0.9 a
Biozyme	1,307.0	83.6 a	4.4 b	11.6 ab	0.2 a
Florone	1,325.0	80.7 a	7.3 a	11.6 ab	0.2 a
New Gibb	1,325.0	74.4 a	8.5 a	16.6 a	0.4 a

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Aunque la mayoría de tratamientos no fueron significativamente diferentes, el tratamiento Biozyme produjo el mayor rendimiento comercial.
- El tratamiento Biozyme desarrolló mejor crecimiento vegetativo y mayor cantidad de frutos en relación a los otros tratamientos.
- Las parcelas a las cuales se les aplicaron los tratamientos hormonales no superaron los rendimientos totales del testigo por lo cual no hubieron diferencias significativas.
- El tratamiento Maxigrow y New Gibb produjeron el mayor porcentaje de frutos dañados por cicatriz.
- El uso de productos hormonales se debe aplicar cuando hay un buen manejo de fertirriego de lo contrario puede causar un trastorno fisiológico a la planta.

LITERATURA CITADA

Herner R. 1989. Sources of loss cited during post harvest handling Great Lakes Vegetable Growers news, mayo P16.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de rentabilidad

Costo de aplicación por tratamiento:

Tratamiento	Costo de producto (L)	No. de aplicaciones	Costo aplicación (L.ha ⁻¹)	Costo total (L/ha)
Biozyme	300	3	600	2,700

Rentabilidad tratamiento (Biozyme)

Rendimiento	40,032 kg.ha ⁻¹ 2,202 cajas (40 lb)
Precio de venta	L. 114.00/caja
Ingreso bruto	L. 251,028.00
Costo de producción	92,700.00
Utilidad	L. 158,328.00
Porcentaje de rentabilidad	170%
Eficiencia económica	63%
Punto de equilibrio	L.43.30

Rentabilidad tratamiento (testigo)

Rendimiento	37,919 kg.ha ⁻¹ 2,085 cajas (40 lb)
Precio de venta	L. 114.00/caja
Ingreso bruto	L. 237,804.00
Costo de producción	L. 90,000.00
Utilidad	L. 147,804.00
Porcentaje de rentabilidad	164%
Eficiencia económica	62%
Punto de equilibrio	L.43.16

Diferencia

Utilidad (Biozyme)	L.158,328.00
Utilidad (Testigo)	L.147,804.00
	116 cajas L. 10,524.00

HOR08-07. Producción de tomate de mesa bajo condiciones protegidas en época de lluvias

Este ensayo se condujo mediante un diseño de bloques al azar con dos tratamientos: (con protección y sin protección) con cinco repeticiones en franjas. Los microtúneles abarcaron dos camas de cultivo. Se utilizó el cultivar Pik Ripe 747 el que fue trasplantado el 13 de septiembre de 2007 en un arreglo espacial de hilera sencilla a 1.5 m entre camas y 0.35 m entre plantas para una densidad de siembra de 19,000 plantas ha⁻¹ en camas acolchadas con plástico plata negro. El primer corte se realizó el 5 diciembre de 2007 (83 ddt) y durante el ciclo se realizaron ocho cortes, realizándose el último corte el 7 de enero de 2008 para un ciclo de cultivo de 116 ddt. Durante la evaluación se registraron 395.5 mm de precipitación; fuertes lluvias acompañadas de vientos huracanados hicieron ceder las estructuras de soporte en varias ocasiones; por lo que los tratamientos con protección fueron también expuestos a las inclemencias del clima. Sumado a esto, el cultivar manifestó una alta incidencia de virosis que influyó en los bajos rendimientos comerciales (35,000 kg.ha⁻¹) por lo que los resultados obtenidos no son concluyentes.

HOR08-08. Evaluación de cultivares de tomate de consumo fresco y de proceso con tolerancia a problemas patológicos

Gerardo Petit Ávila
Programa de Hortalizas

RESUMEN

El estudio se realizó en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH), mediante el establecimiento de dos ensayos conducidos simultáneamente. El trasplante se realizó el 9 y 10 de enero de 2008. El primer corte se realizó a los 75 ddt y el último el 2 y 7 de mayo de 2008 para un ciclo de cultivo de 114 ddt para los tomates de consumo fresco y de 119 ddt para los de proceso, para un total de 6 cortes en cada ensayo. El análisis estadístico detectó diferencias significativas entre los tratamientos para las variables evaluadas. En los tomates de consumo fresco los rendimientos comerciales más altos se obtuvieron con los cultivares Nun 5025TO y El Cid con 79,801 y 72,732 kg.ha⁻¹ respectivamente, seguido por Soberano, Sebring, Tigres, Mykonos, Reba y Liberty los que superaron los 60,000 kg.ha⁻¹. Mientras que el menor rendimiento fue registrado por el cultivar Qualit con 51,143 kg.ha⁻¹. El porcentaje más alto de rendimiento comercial lo obtuvo el cultivar Liberty con 86.6%. En cuanto al peso promedio de frutos, el cultivar Qualit fue el más alto con frutos de 246,7 g mientras que Liberty fue el más bajo con 144.2 g. Entre los cultivares de proceso, Shanty y Comanche lograron los rendimientos comerciales más altos con 81,218 y 80,641 kg.ha⁻¹ respectivamente. Seguidos por Pony Express, Zeus, Palomo y Pegasus superando los 70,000 kg.ha⁻¹, mientras que el cultivar Tequila registró el más bajo con 50,423 kg.ha⁻¹. El cultivar Pony Express registró el porcentaje de rendimiento comercial más alto con 91.6% seguido por Comanche, Shanty y Palomo que superaron el 90% mientras que el cultivar Gigante fue el más bajo con 69%. Con relación al peso promedio de frutos, el cultivar Shanty logró el mayor peso promedio con 129 g/fruto mientras que Tequila fue el menor con 72 g/fruto. En general, en ambos ensayos la principal causa de descarte fue por frutos rajados siendo los cultivares Qualit (consumo fresco) y Gigante (proceso) los que reportaron los porcentajes de descarte más altos con 40.1 y 31%, respectivamente.

INTRODUCCIÓN

El tomate (*Lycopersicon esculentum* L) tanto de consumo fresco como de proceso se le considera la hortaliza de mayor demanda en el ámbito mundial y nacional. El principal productor es China con 20 millones de toneladas métricas (tm) por año, seguido por los Estados Unidos de América con diez tm, India con ocho tm, Turquía y Egipto con siete tm. En Honduras se siembra durante todo el año, principalmente durante los meses de noviembre a marzo que es la época más propicia para su cultivo y la demanda es tal que durante algunos meses su producción es escasa. Algunos de los materiales que se incluyen en este estudio fueron evaluados en el ciclo 2007 presentando un desempeño similar en cuanto a la tolerancia a enfermedades y rendimiento.

OBJETIVO

Identificar nuevos materiales genéticos de tomate de consumo fresco y de proceso que posean resistencia y/o tolerancia a las principales enfermedades y con alta productividad, como alternativas para la producción comercial.

MATERIALES Y MÉTODOS

La evaluación se realizó en el lote No. 3, mediante el establecimiento de dos ensayos sembrados simultáneamente, utilizando un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones.

El suelo presenta una textura franco arcillosa, bajo en materia orgánica y nitrógeno total, alto en potasio y con valores normales de pH y demás elementos a excepción del zinc que presenta niveles bajos, como también una baja relación Mg/K (Cuadro 1).

Cuadro 1. Análisis químico¹ del lote 3 del CEDEH, FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Lote 3			
pH	=	6.4	N
M.O.	=	1.98 %	B
N Total	=	0.143 %	B
P	=	18.0 ppm	N
K	=	760.0 ppm	A
Ca	=	2050.0 ppm	N
Mg	=	240.0 ppm	N
Fe	=	9.3 ppm	N
Mn	=	8.7 ppm	N
Cu	=	0.44 ppm	B/N
Zn	=	0.26 ppm	B
S	=	0.25 ppm	BN
Mg/K	=	1.0	B

B = Bajo, N = Normal, A = Alto

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

Los materiales se sembraron en bandejas en el invernadero (11/12/2007) y fueron trasplantados el 9 y 10 de enero de 2008, utilizando un diseño espacial a hilera sencilla a 0.35 m entre plantas y 1.5 m entre camas, para una densidad de 19,200 plantas.ha⁻¹.

El suelo fue acamado y acolchado con plástico plata-negro, y previo al acolchado el suelo fue fertilizado de forma basal, aplicándose 229 más 92 kg.ha⁻¹ de (NH₄)₂HPO₄ (DAP) y KCL, respectivamente. Durante el ciclo del cultivo se aplicaron por medio del fertirriego 202, 424, 76, 142 y 192 kg.ha⁻¹ de NH₄H₂PO₄ (MAP), KNO₃, MgSO₄, urea y Ca(NO₃)₂, respectivamente; equivalentes a la aplicación de 215-226-246-39-14-11 kg.ha⁻¹ de N, P₂O₅, K₂O, CaO, Mg y S, respectivamente.

Los cultivares evaluados se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Cultivares de tomate de proceso y consumo fresco evaluados en el CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Tomate de proceso			Tomate de consumo fresco		
Trat.	Cultivar	Compañía	Trat.	Cultivar	Compañía
1	XP 02500675	Seminis	1	Qualit I*	Rogers
2	Conquistador	Nunhems	2	Reba	Sakata
3	El Señor	Nunhems	3	STM 0231	Sakata
4	El Patrón	Nunhems	4	Maestro	Nunhems
5	Tequila	Vilmorin	5	Soberano	Nunhems
6	Comanche	H.M. Ferry Morse	6	Nun 5025TO	Nunhems
7	Palomo (5025)	H.M. Ferry Morse	7	Mountain Fresh	Ferry Morse
8	Pony Express (4790)	H.M. Ferry Morse	8	Heatmaster	Peto seed
9	Pegasus (4791)	H.M. Ferry Morse	9	Sebring	Rogers
10	Marina	Sakata	10	Liberty	Hazera
11	Paisano	Sakata	11	Qualit II	Rogers
12	Gigante	United Genetics	12	El Cid	Seminis
13	Shanty	Hazera	13	Mykonos	Seminis
14	Comodoro	Seminis	14	Tygress	Seminis
15	Zeus	Seminis			
16	Hércules	Seminis			
17	Veloz	Seminis			

* Debido a que un cultivar a sembrar no se incluyó, se decidió sembrar Qualit repetido dos veces.

El riego se aplicó con una frecuencia de 2.5 días, tomando como referencia los registros de evaporación acumulada del tanque evaporímetro clase A y el Kc del cultivo. Durante el ciclo se realizaron 42 riegos (100 horas) aplicándose una lámina de agua de 250 mm más la precipitación del periodo que fue de 170.3 mm. El cultivo fue tutorado al sistema espaldera, que consistió en colocar estacas de 2.2 m de altura cada 2 m y se colocaron un total de 6 hileras de cabuya espaciadas a 0.25 m. Adicionalmente, durante el ciclo del cultivo y en base al monitoreo de plagas se realizaron varias aplicaciones de insecticidas y fungicidas (Anexo 1).

La primera cosecha se realizó a los 74 y 75 ddt (24/marzo/2008) y el último corte se realizó el 2 y 7 de mayo del 2008 realizándose un total de 6 cortes en cada ensayo para un ciclo de cultivo de 114 y 119 ddt para los cultivares de consumo fresco y proceso, respectivamente.

Las variables evaluadas fueron: rendimiento total y comercial ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), porcentaje del rendimiento comercial, peso promedio (g) de frutos por tamaño (consumo fresco) y general para proceso, porcentaje de establecimiento del cultivo, altura de plantas (cm) e incidencia de virosis (30 ddt), porcentaje de descarte de frutos en sus diferentes conceptos y también necrosis apical, quemadura de sol, pudriciones, daño por larvas, virus, rayado y rajado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A los 30 y 33 ddt se realizó el conteo de plantas establecidas por parcela, el número de plantas con síntomas de virosis y con base a estas observaciones se pudo apreciar el grado de resistencia y/o tolerancia de cada uno de los materiales evaluados.

Todos los cultivares de consumo fresco tuvieron un establecimiento de campo arriba del 96.0% y de estos el cultivar Liberty fue el que presentó la mayor altura de plantas a los 30 ddt con 73.4 cm, por lo que este cultivar requiere tutores más altos ya que presentó un crecimiento indeterminado o semi indeterminado. En cuanto a la incidencia de virosis, los cultivares Reba, Nun5025TO, Liberty y El Cid presentaron resistencia absoluta ya que no manifestaron incidencia alguna en las cuatro repeticiones del ensayo. Asimismo, los cultivares Mykonos, Soberano y STM0231 mostraron tolerancia ya que presentaron algún grado de incidencia en una de las repeticiones. Finalmente, los cultivares que presentaron la mayor incidencia fueron Qualit I y II, Maestro y Mountain Fresh con 3.3, 7.5 y 5.0% ya que la virosis se manifestó en al menos dos o tres de ellas (Cuadro 3).

En los tomates de proceso al igual que el ensayo de tomates de consumo fresco, todos los cultivares tuvieron un establecimiento de campo arriba del 94.0% y algunos como Comanche y Palomo el establecimiento fue de un 100%. De estos, el cultivar Tequila fue el que presentó la mayor altura de plantas con 74.9 cm (33 ddt). En cuanto a la incidencia de virosis; los cultivares Pony Express, Gigante, Shanty y Hércules presentaron resistencia absoluta ya que no manifestaron incidencia alguna en las cuatro repeticiones; asimismo el cultivar Zeus presentó un 2.6% de incidencia con un grado 2 de severidad ya que presentó incidencia en una de las repeticiones. Los cultivares que presentaron la mayor incidencia de virosis fueron Conquistador, El Señor, Comanche y Pegasus ya que la virosis se manifestó en al menos tres o cuatro repeticiones del ensayo. En general todos los demás cultivares presentaron virosis en grado menor o mayor de severidad (Cuadro 3 y 4).

Cuadro 3. Establecimiento porcentual, altura de plantas e incidencia de virosis de 14 cultivares de tomate de consumo fresco evaluados 30 ddt en el CEDEH-FHIA, Comayagua, Honduras. 2008.

No	Cultivar	Porcentaje de establecimiento	Altura (cm)	Virosis		
				%	severidad	Frec./Rep.
1	Soberano	99.4	43.9	2.5	5.0	1/4
2	Nun5025TO	99.4	49.8	0.0	1.0	0/4
3	Heatmaster	99.4	50.9	2.5	4.0	3/4
4	Tygress	99.4	51.3	2.5	3.0	2/4
5	Sebring	98.1	48.2	3.3	2.3	3/4
6	Liberty	98.1	73.8	0.0	1.0	0/4
7	Qualit II	98.1	45.6	7.5	4.5	2/4
8	STM0231	97.5	45.4	5.0	5.0	1/4
9	Mountain Fresh	97.5	39.1	5.0	3.5	3/4
10	El Cid	97.5	50.6	0.0	1.0	0/4
11	Mykonos	97.5	50.8	2.5	4.0	1/4
12	Reba	96.3	43.4	0.0	1.0	0/4
13	Qualit I	95.6	46.1	3.3	4.5	3/4
14	Maestro	95.6	41.8	6.7	4.7	3/4

Severidad: 1. Plantas sanas, 5. plantas severamente dañadas.

Cuadro 4. Establecimiento porcentual, altura de plantas e incidencia de virosis de 17 cultivares de tomate de proceso evaluados 30 ddt en el CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

No	Cultivar	Porcentaje de establecimiento	Altura		Virosis	
			(cm)	%	Severidad	Frec./Rep.
1	El Patrón	100.0	60.4	7.9	5.0	1/4
2	Comanche	100.0	58.4	7.0	3.3	3/4
3	Palomo	100.0	59.8	3.9	3.5	2/4
4	Paisano	99.3	60.1	2.6	3.7	3/4
5	Gigante	99.3	65.6	0.0	1.0	0/4
6	Conquistador	98.7	58.9	4.0	4.3	4/4
7	Tequila	98.7	74.9	3.9	5.0	2/4
8	Pony Express	98.7	56.9	0.0	1.0	0/4
9	Hércules	98.7	57.2	0.0	1.0	0/4
10	El Señor	98.0	63.6	4.6	4.6	4/4
11	Shanty	98.0	63.9	0.0	1.0	0/4
12	XP02500675	96.7	56.9	5.0	4.0	1/4
13	Mariana	96.7	57.1	3.9	3.5	2/4
14	Veloz	96.3	53.9	5.0	2.7	3/4
15	Pegasus	96.0	54.0	7.0	3.0	3/4
16	Zeus	95.4	60.2	2.6	2.0	1/4
17	Comodoro	94.0	67.4	3.9	2.0	2/4

Severidad: 1. Plantas sanas, 5. plantas severamente dañadas.

Tomates de consumo fresco

El análisis de varianza y la prueba de separación de medias Duncan, identificó diferencias significativas entre los tratamientos ($p \leq 0.05$) para las variables rendimiento total y comercial, porcentaje de rendimiento comercial, peso promedio de frutos y por tamaño, y en las causas motivo de descarte de fruta.

El cultivar Nun5025T0 obtuvo el mayor rendimiento comercial con $79,801 \text{ kg.ha}^{-1}$ seguido por El Cid, Soberano, Sebring y Tigress los cuales tuvieron rendimientos similares oscilantes entre $66,804$ y $72,732 \text{ kg.ha}^{-1}$. Les siguen, según el orden de separación de medias, los cultivares Mykonos, Reba, Liberty y Mountain Fresh con rendimientos oscilantes entre los $59,748$ y $61,963 \text{ kg.ha}^{-1}$. El rendimiento comercial más bajo fue del cultivar Qualit (promedio de I y II) con un rendimiento promedio de $51,143 \text{ kg.ha}^{-1}$. El mayor porcentaje de rendimiento comercial fue del cultivar Liberty con 86.6% y el menor lo reporta Qualit con 65.0% debido a un alto porcentaje de fruta rajada, sin embargo, este cultivar reportó los mayores pesos promedios de frutos oscilantes entre 237.8 y 246.7 g . El menor peso fue reportado por el cultivar Liberty con 144.2 g (Cuadro 5).

Cuadro 5. Rendimiento comercial de 14 cultivares de tomate de consumo fresco evaluados de enero a mayo en el CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Cultivar	Rendimiento (kg.ha ⁻¹)			Peso \bar{x} de frutos (g)
	Comercial	Total	Comercial (%)	
Nun5025TO	79,801 a	102,030a	78.2abc	159.3 d
El Cid	72,732 ab	89,200ab	81.6abc	221.9 abc
Soberano	69,198 abc	83,335 bc	83.0abc	207.9 bc
Sebring	67,892 abc	80,185 bc	84.6ab	213.3 bc
Tygress	66,804 abc	83,950 bc	79.3abc	212.7 bc
Mykonos	61,963 bcd	80,659 bc	76.9 bc	219.8 abc
Reba	61,938 bcd	74,359 bc	82.9abc	206.7 c
Liberty	60,670 bcd	70,146 c	86.6a	144.2 d
Mountain Fresh	59,748 bcd	77,662 bc	76.6 bc	210.9 bc
Heatmaster	55,253 cd	81,657 bc	67.7 de	159.7 d
Maestro	55,228 cd	73,065 bc	74.6 cd	208.5 bc
STM 0231	53,704 cd	68,071 c	78.1abc	215.9 bc
Qualit II	52,808 cd	78,456 bc	68.2 de	237.8 ab
Qualit I	49,478 d	79,096 bc	61.9 e	246.7 a
cv	16.11	13.05	6.87	8.89

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

Al analizar el rendimiento comercial por tamaño de frutos, en el Cuadro 6 se puede observar que el cultivar El Cid logró el mayor rendimiento de frutos tamaño grande con 37,992 kg.ha⁻¹, seguidos por Sebring, Soberano, Qualit, Reba, Tigress, Mykonos y Maestro que superaron los 29,000 kg.ha⁻¹. El cultivar Liberty registró el rendimiento más bajo para fruta grande con 9,156 kg.ha⁻¹ sin embargo este cultivar presentó el rendimiento más alto de fruta pequeña con 28,235 kg.ha⁻¹. En cuanto a rendimientos porcentuales por tamaño, Qualit I y II obtuvieron los porcentajes más altos de frutos grandes con un 59.3 y 62.1% en base a el rendimiento total comercial con pesos promedios de frutos oscilantes entre 323.8 y 328.5 g (Cuadro 8). El de menor rendimiento porcentual de fruta grande fue Liberty con apenas un 14.9%, sin embargo, obtuvo el mayor rendimiento de frutos pequeños con un 46.35% (Cuadro 7).

Cuadro 6. Rendimiento por tamaño de frutos de 14 cultivares de tomate de consumo fresco.

No	Cultivar	Tamaño de fruto (kg.ha ⁻¹)			
		1	2	3	Total
1.	El Cid	37,992 a	24,624 b	10,116 de	72,732 ab
2.	Sebring	36,648 a	19,271 bcde	11,973 cde	67,892 abc
3.	Soberano	33,652 ab	21,665 bcd	13,881 cd	69,198 abc
4.	Qualit II	32,883 ab	12,882 e	7,043 e	52,808 cd
5.	Reba	31,910 ab	21,269 bcd	8,759 de	61,938 bcd
6.	Tygress	30,924 ab	24,560 b	11,320 de	66,804 abc
7.	Mykonos	30,104 ab	23,881 bc	7,978 de	61,963 bcd
8.	Maestro	29,644 abc	16,044 de	9,540 de	55,228 cd
9.	Qualit I	29,464 abc	12,831 e	7,183 e	49,478 d
10.	STM 0231	27,031 abc	17,210 cde	9,463 de	53,704 cd
11.	Mountain Fresh	23,561 bcd	18,503 bcde	17,684 bc	59,748 bcd
12.	Nun 56025TO	17,786 cde	31,167a	30,847a	79,800 a
13.	Heatmaster	12,510 de	20,398 bcd	22,345 b	55,253 cd
14.	Liberty	9,156 e	23,279 bc	28,235a	60,670 bcd
	cv (%)	27.64	20.15	28.15	16.11

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$). Rango: tamaño 1= 204-329 g, tamaño 2 = 156-220 g, tamaño 3 = 118-172 g.

Cuadro 7. Rendimiento porcentual por tamaño de fruto de 14 cultivares de tomate de consumo fresco.

No	Cultivar	Tamaño de fruto (%)		
		1	2	3
1.	Qualit II	62.12 a	24.48 e	13.40 c
2.	Qualit I	59.32 ab	25.92 de	14.77 c
3.	Sebring	53.74 abc	28.43 cde	17.83 c
4.	Maestro	52.41 bc	29.02 cde	18.57 c
5.	El Cid	51.94 bc	34.06 abc	14.00 c
6.	Reba	51.19 bc	34.15 abc	14.66 c
7.	STM 0231	49.86 bc	32.26 abcd	17.87 c
8.	Mykonos	48.70 cd	38.36 ab	12.94 c
9.	Soberano	48.64 cd	31.28 abcde	20.09 bc
10.	Tygress	45.32 cd	37.09 ab	17.59 c
11.	Mountain Fresh	39.97 d	31.05 bcde	28.97 b
12.	Heatmaster	22.82 e	36.72 ab	40.46 a
13.	Nun 5025 TO	22.23 e	38.91 a	38.86 a
14.	Liberty	14.90 e	38.75 ab	46.35 a
	c.v. (%)	13.74	14.25	27.68

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$). Rango: tamaño 1= 204-329 g, tamaño 2 = 156-220 g, tamaño 3 = 118-172 g.

Cuadro 8. Peso promedio por tamaño de fruto de 14 cultivares de tomate de consumo fresco.

No	Cultivar	Peso promedio por tamaño de fruto (g)			Peso \bar{x} de frutos (g)
		1	2	3	
1	Qualit I	328.5 a	220.0 a	139.0 ab	246.7 a
2	Qualit II	323.8 ab	210.0 ab	118.1 b	237.8 ab
3	STM 0231	291.4 bc	206.8 ab	131.7 ab	215.9 bc
4	Maestro	280.9 c	193.0 bc	126.4 b	208.5 bc
5	Soberano	279.5 cd	190.5 bc	141.2 ab	207.9 bc
6	Mykonos	278.9 cd	202.1 ab	144.5 ab	219.8 abc
7	Sebring	273.5 cd	199.4 ab	135.7 ab	213.3 bc
8	El Cid	268.9 cd	209.1 ab	146.4 ab	221.9 ab
9	Mountain Fresh	267.1 cd	195.6 b	172.0 a	210.9 bc
10	Reba	258.8 cde	190.2 bc	134.3 ab	206.7 c
11	Tygress	255.5 cde	209.6 ab	155.9 ab	212.7 bc
12	Heatmaster	242.2 de	158.9 d	134.3 ab	159.7 d
13	Nun 5025 TO	227.4 ef	173.5 cd	128.0 b	159.3 d
14	Liberty	203.8 f	156.6 d	128.6 b	144.2 d
	c.v. (%)	8.49	7.00	18.60	8.89

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$). Rango: tamaño 1= 204-329 g, tamaño 2 = 156-220 g, tamaño 3 = 118-172 g.

La principal causa de descarte en los tomates de consumo fresco fue por frutos rajados y frutos viróticos. El cultivar Qualit (I y II) presentó el mayor porcentaje de descarte por frutos rajados con 23.2 y 26.0% seguido de Heatmaster, Nun 5028T0, Mykonos, El Cid, Tygress y Mountain Fresh que presentaron valores arriba del 10%. Con relación a la virosis en frutos, los cultivares STM0231, Maestro y Heatmaster presentaron la mayor incidencia con 14.3, 13.0 y 10.1%, respectivamente, mientras que el cultivar Nun 5028TO fue el menos susceptible con apenas un 1.8%. El cultivar Qualit presentó el porcentaje más alto de descarte con 40.1% y el de menor porcentaje fue Liberty con 13.6%. Los porcentajes adjudicados a otros motivos de descarte fueron considerados insignificantes (Cuadro 9).

Cuadro 9. Porcentajes de descarte de fruto en sus diferentes conceptos de 14 cultivares de tomate de consumo fresco.

Cultivar	Porcentaje de descarte						
	Total	Quemadura de sol	Daño por gusano	Fruto podrido	Fruto virótico	Fruto rajado	Culo negro
Qualit I	40.1 a	0.0 a	0.7 b	4.5 a	7.7 bcde	26.0a	1.2 a
Heatmaster	33.7 ab	0.5 a	0.4 b	4.2 ab	10.1abc	17.7 bc	0.8 a
Qualit II	32.4 abc	0.2 a	0.7 b	1.6 ab	5.9 cde	23.2ab	0.8 a
Maestro	26.3 bcd	0.1 a	0.7 b	3.8 ab	13.0ab	8.2 e fgh	0.5 a
Mountain Fresh	24.4 cde	0.0 a	0.5 b	3.5 ab	8.9 abcd	11.2 defg	0.3 a
Mykonos	23.8 cde	0.6 a	0.5 b	2.8 ab	3.7 de	15.4 cd	0.8 a
Nun 5028 TO	22.5 def	0.4 a	0.8 b	2.9 ab	1.8 e	16.3 cd	0.3 a
STM 0231	22.2 def	0.0	0.8 b	1.5 ab	14.3a	4.9 gh	0.7 a
Tygress	21.3 def	0.5 a	0.7 b	2.5 ab	3.1 de	12.9 cdef	1.6 a
El Cid	18.7 def	0.4 a	0.8 b	1.2 ab	2.0 e	14.0 cde	0.3 a
Reba	17.5 def	0.0	0.7 b	1.7 ab	6.2 cde	8.8 e fgh	0.1 a
Soberano	17.3 def	0.6 a	1.6 a	1.5 ab	5.6 cde	7.9 e fgh	0.1 a
Sebring	15.5 ef	0.2 a	0.8 b	0.7 b	5.4 cde	7.2 fgh	1.2 a
Liberty	13.6 f	0.1 a	1.0ab	2.0 ab	6.7 cde	2.6 h	1.2 a
c.v. (%)	24.79	144.42	61.52	86.31	52.84	31.19	142.71

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

Tomates de proceso

El análisis de varianza y la prueba de separación de medias de Duncan revelaron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) e interacciones entre los tratamientos para las diferentes variables en estudio.

En general los rendimientos comerciales oscilaron entre 50,423 y 81,218 kg.ha⁻¹, siendo los cultivares Shanty y Comanche los que registraron los más altos rendimientos superando los 80,000 kg.ha⁻¹. Seguidos por Pony Express, Zeus, Palomo y Pegasus con rendimientos mayores a los 70,000 kg.ha⁻¹, y los más bajos, el de los cultivares Tequila, El Señor, Conquistador, Mariana y el XP02500675 los que superaron los 50,000 kg.ha⁻¹. Asimismo, Shanty logró el mayor peso promedio de fruto con 129.0 g seguido por Pegasus y Comodoro con 127.6 y 124.8 g, respectivamente. El cultivar Tequila registró el peso promedio de frutos más bajo con 72.0 g. En cuanto al porcentaje del rendimiento comercial, los cultivares Pony Express, Comanche, Shanty y Palomo superaron el 90%, y Gigante fue el que presentó el menor porcentaje con 69.2 %. (Cuadro 10).

Cuadro 10. Rendimiento de 17 cultivares de tomate de proceso evaluados de enero a mayo de 2008. CEDEH, FHIA. Comayagua, Honduras.

No	Cultivar	Rendimiento comercial		Rendimiento total	Peso \bar{x} de frutos
		(kg.ha ⁻¹)	%	(kg.ha ⁻¹)	(g)
1.	Shanty	81,218 a	90.85 ab	89,346 ab	129.0 a
2.	Comanche	80,641 a	91.28 ab	88,263 abc	102.8 cd
3.	Pony Express	78,949 ab	91.57 a	86,192 abcd	111.9 abc
4.	Zeus	74,731 abc	83.12 cd	89,965 ab	94.9 cde
5.	Palomo	73,808 abc	90.15 abc	81,731 abcd	110.9 bc
6.	Pegasus	70,372 abcd	85.41 abcd	81,872 abcd	127.6 ab
7.	Hércules	69,590 abcd	88.46 abcd	78,635 bcd	83.5 ef
8.	Paisano	67,756 abcde	84.41 bcd	80,134 bcd	81.8 ef
9.	El Patrón	66,808 abcde	87.38 abcd	76,506 bcd	99.1 cde
10.	Comodoro	66,718 abcde	85.70 abcd	77,673 bcd	124.8 ab
11.	Gigante	66,192 abcde	69.02 f	96,141 a	102.1 cd
12.	Veloz	63,320 abcdef	84.47 bcd	73,961 bcde	121.6 ab
13.	XP02500675	59,526 cdef	82.28 d	72,737 cdef	81.9 ef
14.	Mariana	54,551 def	75.85 e	71,461 def	111.6 abc
15.	Conquistador	52,936 ef	86.57 abcd	60,994 ef	85.5 def
16.	El Señor	52,038 ef	85.63 abcd	60,859 ef	87.1 def
17.	Tequila	50,423 f	85.92 abcd	58,468 f	72.0 f
	c.v. (%)	14.37	4.95	12.34	10.87

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

La principal causa de descarte en los cultivares de proceso fue por frutos rajados, viroticos y con necrosis apical. Otras causas como quemadura de sol, daño por larvas y pudriciones se consideran insignificantes. El cultivar Gigante presentó el mayor porcentaje de frutos rajados con un 27.5% seguido por XP02500675 con 10.5%. Los mayores porcentajes de frutos viróticos los presentaron los cultivares Conquistador, Pegasus y Mariana con 9.4, 8 y 7.5%, respectivamente. El cultivar El Señor presentó la mayor incidencia de necrosis apical (7%) la cual podría ser una condición genética provocada por una mayor demanda de calcio. En general, los mayores porcentajes de descarte total fueron registrados por los cultivares Gigante y Mariana con 31 y 24.2%, respectivamente (Cuadro 11).

Cuadro 11. Porcentajes de descarte de fruto en sus diferentes conceptos de 17 cultivares de tomate de proceso evaluados en el CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Cultivar	Porcentaje de descarte						
	Total	Quemadura de sol	Daño por gusano	Fruto podrido	Fruto virotico	Fruto rajado	Necrosis apical
Gigante	31.0 a	0.1	1.1	1.1	0.9	27.5	0.3
Mariana	24.2 b	0.4	4.6	3.5	7.5	5.5	2.7
XP02500675	17.7 c	0.5	0.5	0.9	4.1	10.5	1.2
Zeus	16.9 cd	0.1	1.8	1.0	4.7	6.0	3.3
Paisano	15.6 cde	0.2	0.7	2.0	6.5	6.1	0.1
Veloz	15.5 cde	0.4	1.1	0.8	6.3	3.1	3.8
Pegasus	14.6 cdef	0.3	1.3	0.8	8.0	3.4	0.8
El Señor	14.4 cdef	0.0	0.7	1.3	4.1	1.3	7.0
Comodoro	14.3 cdef	0.3	1.1	1.8	4.6	3.6	2.9
Tequila	14.1 cdef	0.3	0.3	1.4	5.1	4.8	2.2
Conquistador	13.4 cdef	0.1	0.6	1.4	9.4	1.3	0.6
El Patrón	12.6 cdef	0.7	0.7	1.1	5.1	2.5	2.5
Hércules	11.5 cdef	0.1	2.4	1.6	5.1	0.5	1.8
Palomo	9.9 def	0.6	0.7	1.2	5.5	0.6	1.3
Shanty	9.2 ef	0.3	1.3	2.1	1.5	2.8	1.2
Comanche	8.7 ef	0.3	0.6	2.0	4.5	0.9	0.4
Pony Express	8.4 f	0.2	1.2	0.8	4.4	1.1	0.7
c.v. (%)	28.43						

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

Rentabilidad del cultivo de tomate

En base a los rendimientos obtenidos y asegurando los precios de comercialización, este cultivo tanto de consumo fresco como de proceso es altamente rentable. En el caso del tomate de consumo fresco, si obtuviéramos un precio de venta de L.150.00/caja de 12.27 kg (27 lb) obtendríamos una rentabilidad de 266.6%. Mientras que con el tomate de proceso, el cual tiende a cotizarse a un precio más bajo (L 100.00/caja), se obtendría una rentabilidad de 242.0%. El punto de equilibrio correspondería a vender cada caja de tomate de consumo fresco y de proceso a un precio mínimo de L 41.00 y L.35.00, respectivamente (Cuadro 12 y 13).

Cuadro 12. Rentabilidad del cultivo de tomate de consumo fresco.

Rendimiento	60,000 kg.ha ⁻¹ 4,888 cajas
Precio de Venta	L. 150.00/caja
Ingreso Bruto	L. 733,200.00
Costo de Producción	200,000.00
Utilidad	533,200.00
% Eficiencia económica	72.72
% Rentabilidad	266.60
Punto de equilibrio	L.41.00/caja

Cuadro 13. Rentabilidad del cultivo de tomate de proceso.

Rendimiento	70,000 kg.ha ⁻¹ 5,700 cajas
Precio de Venta	L.100.00/caja
Ingreso Bruto	L. 684,000.00
Costo de Producción	200,000.00
Utilidad	484,000.00
% Eficiencia económica	70.76
% Rentabilidad	242.00
Punto de equilibrio	L.35.00/caja

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los cultivares sembrados en esta época expresaron su potencial de producción y su resistencia y/o tolerancia a la virosis, algunos de ellos con excelentes rendimientos.
- Entre los cultivares de consumo fresco, Nun 5025TO obtuvo el mayor rendimiento comercial, seguido por los cultivares El Cid, Soberano y Sebring con rendimientos aceptables. De estos, Sebring obtuvo el más alto porcentaje de rendimiento comercial (84.6%), pero fue Liberty el que presentó el mayor porcentaje de rendimiento comercial con 86.6%.
- El mayor rendimiento por tamaño de fruto (tamaño 1) lo obtuvo el cultivar El Cid con un 51.94% del rendimiento comercial, seguido de Sebring con un 53.74%.
- El mayor peso promedio de frutos lo obtuvo el cultivar Qualit con 246.7 g el cual además obtuvo el mayor rendimiento porcentual y peso promedio de frutos tamaño 1 con 328.5 g. Este cultivar reportó además el porcentaje más alto de descarte total y por frutos rajados.
- El menor porcentaje de descarte lo obtuvo el cultivar Liberty con un 13.6% y de estos un 2.6% fue por fruta rajada.
- En cuanto a la manifestación de virosis en los frutos, la mayor incidencia la presentó el cultivar STM 0231 con 14.3% y la menor incidencia la presentó el cultivar Nun 5028TO con 1.8%.
- Entre los cultivares de proceso, Shanty y Comanche lograron los más altos rendimientos comerciales superando los 80,000 kg.ha⁻¹, seguidos por los cultivares Pony Express, Zeus, Palomo y Pegasus que superaron los 70,000 kg.ha⁻¹. De estos Palomo, Shanty, Comanche y Pony Express obtuvieron los más altos porcentajes de rendimiento comercial. En el caso del cultivar Zeus, este presentó frutos con características fenotípicas indeseables (madurez de frutos desuniforme).
- El mayor peso promedio de frutos lo obtuvo el cultivar Shanty con 129 g mientras que el menor peso fue registrado por Tequila con 72 g.
- El cultivar Gigante presentó el mayor descarte con 31.0% de los cuales 25.7% fue por fruta rajada, mientras que el cultivar con el de menor porcentaje de descarte fue Pony Express con 8.4%.
- Los cultivares Gigante y Shanty presentaron la menor incidencia de virosis en los frutos, mientras que Conquistador, Pegasus y Mariana reportaron los porcentajes más altos de incidencia con 9.4, 8.0 y 7.5%, respectivamente.

- En base a los rendimientos obtenidos, el cultivo de tomate ya sea de consumo fresco o de proceso, se considera altamente rentable siempre y cuando se mantengan los precios de comercialización.
- Se recomienda continuar evaluando estos materiales y otros que sean liberados por las compañías productoras de semillas, y sembrados en diferentes épocas del año para conocer su comportamiento y desempeño en condiciones climáticas desfavorables y así poder dar recomendaciones a los productores.

LITERATURA CITADA

FHIA. Informe Técnico 2007, Programa de Hortalizas. La Lima, Cortés, Honduras.

Anexo 1. Productos aplicados en el ensayo de cultivares de tomate.

Insecticida	No. de aplicaciones	Fungicidas	No. de aplicaciones	Foliar	No. de aplicaciones
Actara	1	Mancozeb	6	Vitel	3
Evisect	3	Ridomil	1	Calcio-Boro	3
Thiodan	1	Bravo	2		
Epingle	2	Curzate	2		
Monarca	1	Formusan	1		
Intrepid	3	Amistar	1		
Vydate	2				

HOR08-09. Producción de chile dulce bajo condiciones protegidas en época lluviosa

Este ensayo se condujo mediante un diseño de bloques al azar con dos tratamientos: (con protección y sin protección), de cinco repeticiones en franjas. Los microtúneles se construyeron de varilla corrugada de 12.7 mm de espesor para soportar la cubierta plástica las que abarcaban dos camas de cultivo. Se utilizó el cultivar Aristotle, el que se trasplanto el 21 de septiembre del 2007 en camas de doble hilera^{1,2} para una densidad de 38,200 plantas.ha⁻¹ en camas acolchadas con plástico plata-negro. El primer corte se realizó el 22 de noviembre de 2007 (62 ddt) y el último corte se realizó el 31 de enero de 2008 (132 ddt) para un total de 11 cortes durante todo el ciclo. Durante esta evaluación se registraron 326.10 mm de precipitación, fuertes lluvias acompañadas de vientos huracanados hicieron ceder las estructuras de protección, por lo que los tratamientos, fueron expuestos a las inclemencias del clima. En si el cultivar reportó rendimientos de 50,000 kg.ha⁻¹. Por todo ello los resultados obtenidos se consideran no concluyentes.

¹ Separadas a 1.5 m entre sí.

² Con un distribución espacial de 0.40 m/hileras y 0.35 m/plantas dentro de cada hilera.

HOR08-10. Evaluación de cultivares de chiles dulces

Gerardo Petit Ávila
Programa de Hortalizas

RESUMEN

Doce cultivares de chile dulce se evaluaron de enero a abril de 2008 en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH), Comayagua. El trasplante se realizó el 15 de enero de 2008 y durante la evaluación se realizaron dos cosechas. El análisis estadístico marcó diferencias significativas entre los tratamientos para el número total de frutos. ha^{-1} , pero sin diferencias en el rendimiento total ($\text{kg}.\text{ha}^{-1}$), en donde el más alto rendimiento lo obtuvo el cultivar Double Up con 22,267 $\text{kg}.\text{ha}^{-1}$ con una producción de 102,445 frutos por ha. Seguido por Supremo y Magali R con un rendimiento de 21,311 y 20,511 $\text{kg}.\text{ha}^{-1}$, con una producción de 103,112 y 148,667 frutos, respectivamente. Los menores rendimientos se obtuvieron con los cultivares Alexandra, Martha R y XPP2034 con 12,934 15,200 y 15,622 $\text{kg}.\text{ha}^{-1}$, respectivamente. El análisis de la variable peso promedio de frutos presentó diferencias significativas, en donde el cultivar Guardián presenta el mayor peso con 245.9 g; los menores pesos fueron registrados por los cultivares Martha R y Magali R con 121.9 y 137.9 g. En este ensayo el porcentaje de descarte fue muy alto debido principalmente a quemaduras de sol y las fuertes lluvias al inicio del ciclo productivo acamaron el cultivo lo que también propició un alto porcentaje de descarte.

INTRODUCCIÓN

El chile dulce es el cultivo de mayor demanda después del tomate. Su producción se ve limitada por condiciones climáticas, cultivándose preferiblemente durante el periodo de menos lluvias ya que es muy susceptible a enfermedades del suelo como bacterias, hongos y por problemas abióticos como las quemaduras de sol que está relacionado con el grado de cobertura de las hojas sobre el fruto o bien por la forma del desarrollo de la parte aérea de planta. De allí la ventaja de sembrar materiales que presenten resistencia a los principales problemas patológicos.

OBJETIVO

Validar el comportamiento de cultivares que se han evaluados en ciclos anteriores e identificar nuevos materiales que posean un alto potencial de producción y que presenten algún grado de resistencia o tolerancia a enfermedades.

MATERIALES Y MÉTODOS

La evaluación se realizó en el lote cuatro del CEDEH mediante un ensayo utilizando un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones y parcelas de 15 m^2 por tratamiento. El suelo es de textura franco arcillosa con un pH normal de 6.4, bajo contenido de materia orgánica y nitrógeno total, con niveles de bajo a normal en fósforo, y de normal a alto en los demás elementos a excepción del zinc y el azufre que presentan niveles bajos como también una baja relación Mg : K (Cuadro 1). En el Cuadro 2 se describen los tratamientos evaluados.

Cuadro 1. Análisis químico¹ del lote 4 del CEDEH-FHIA. Comayagua, Comayagua, Honduras.

pH	6.4		N
M.O.	1.76	%	B
N Total	0.132	%	B
P	8.0	ppm	B/N
K	569.0	ppm	N/A
Ca	1610.0	ppm	N
Mg	270.0	ppm	N/A
Fe	6.6	ppm	N
Mn	12.0	ppm	N/A
Cu	0.68	ppm	N
Zn	0.18	ppm	B
S	4.0	ppm	B
Mg : K	1.5		B

B = Bajo, N = Normal, A = Alto

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

Cuadro 2. Cultivares de chile dulce evaluados en el CEDEH-FHIA. Comayagua, Comayagua, Honduras. 2008.

Tratamiento	Cultivar	Tipo de fruto	Compañía
1	XPP 2034	Campana	Sakata
2	XPP 2025	Campana	Sakata
3	Júpiter	Campana	Rogers
4	Double up	Campana	Rogers
5	Guardián	Campana	Rogers
6	Magali R	Alargado	Sakata
7	Martha R	Alargado	Sakata
8	Nathalie	Alargado	Rogers
9	Supremo	Alargado	Seminis
10	HMX 5585	Campana	Harris Moran
11	817	Alargado	Hazera
12	Alexandra	Campana	Hazera

Los materiales se sembraron en bandejas en el invernadero el 15 de diciembre de 2007 y fueron trasplantados el 15 de enero de 2008, utilizando un diseño espacial a doble hilera (0.35 x 0.40 m entre plantas e hileras) en camas de 1.5 m para una densidad de 37,700 plantas.ha⁻¹.

El suelo fue acamado y acolchado con plástico plata-negro y previo al acolchado el suelo fue fertilizado de forma basal aplicándose 45 kg.ha⁻¹ para cada uno de las siguientes formulaciones: (NH₄)₂HPO₄, KCl y 12-24-12, respectivamente, y durante el ciclo del cultivo se aplicaron por medio del fertirriego 300, 573, 145, 282 y 95 kg.ha⁻¹ de NH₄H₂PO₄, KNO₃, urea, Ca(NO₃)₂ y MgSO₄, respectivamente, equivalentes a 235, 212, 290, 57, 17 y 13 kg.ha⁻¹ de N, P₂O₅, K₂O, CaO, Mg y S, respectivamente.

El riego se aplicó con una frecuencia de 2 días, tomado como referencia los registros de la evaporación acumulada del tanque evaporímetro clase A y el Kc del cultivo. Durante el ciclo se realizaron 44 riegos (112 horas) aplicándose una lámina de agua de 280 mm más la precipitación del periodo que fue de 170.3 mm. Durante el ciclo del cultivo y en base al monitoreo de plagas, se realizaron varias aplicaciones de insecticidas y fungicidas (Anexo 1).

La primera cosecha se realizó a los 70 ddt (25 de marzo) y el segundo corte se realizó el 15 de abril de 2008, para un ciclo de cultivo de 91 ddt. Las variables a evaluadas fueron: establecimiento del cultivo, altura de plantas (cm) e incidencia de virosis (30 y 55 ddt), rendimiento comercial total en base a la suma de los dos cortes ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ y número de frutos), rendimiento comercial del primer y segundo corte ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), peso promedio de frutos (g), rendimiento por tamaño de frutos en el primer corte y descarte de frutos por diferentes razones (necrosis apical, quemadura de sol, pudrición, daño por larvas, virus, rayado y rajado).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los cultivares en su mayoría tuvieron un establecimiento entre el 97 y el 100% con excepción del cultivar HMX 5585 que presentó el mayor número de plantas perdidas por parcela con un 88.6% de establecimiento. En cuanto a la incidencia de virosis observada a los 34 ddt, el cultivar Martha R presentó resistencia absoluta; es decir que de las tres repeticiones observadas ninguna manifestó virosis. También el cultivar Guardián presentó una alta resistencia con un 3% de incidencia en una de las repeticiones. Con relación al cuajado de frutos, los cultivares más precoces fueron Supremo, Natalie, Guardián, Júpiter y XPP 2034 con frutos cuajados en el primer racimo a los 34 ddt (Cuadro 3). Las observaciones realizadas a los 55 ddt, sobre incidencia de virosis, mostraron nuevamente que el cultivar Martha R presentó la menor incidencia con un 6.5% seguido de Guardián y Supremo con un 7% de incidencia. Las mayores incidencias fueron observadas en los cultivares XP 2034, Magali R y Júpiter con 10.1, 10.4 y 11.8%, respectivamente (Cuadro 4). La altura de plantas y forma de copa de plantas se presentan en este mismo cuadro. Los cultivares Júpiter y Guardián mostraron susceptibilidad a la marchites bacteriana con 11.94 y 8.95% de incidencia en una repetición.

El análisis de varianza y la prueba de separación de medias Duncan ($p \leq 0.05$), identificó diferencias significativas entre los tratamientos para las variables número de frutos por ha, rendimiento del segundo corte ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), rendimiento por tamaño de frutos del primer corte ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), peso promedio de frutos (g) y porcentaje de descarte; no así en el rendimiento comercial acumulado (dos cortes) y en el rendimiento del primer corte ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$).

Los máximos rendimientos comerciales se obtuvieron con los cultivares Double Up, Supremo y Magali R con 22,267, 21,311 y 20,511 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, respectivamente. Con relación al número de frutos, el cultivar Magali R obtuvo la producción más alta con 148,667 frutos. ha^{-1} seguido por los cultivares Martha R y Natalie con 124,667 y 120,223 frutos, respectivamente. Este resultado está relacionado con los tamaños de frutos ya que estos mismos cultivares son los que presentaron los menores pesos promedios de fruto con 137.9, 121.9 y 146.4 g, respectivamente. Los mayores pesos promedios de frutos se obtuvieron con Guardián y Júpiter con 249.9 y 236.6 g, respectivamente; otros cultivares que presentaron buen peso promedio de

frutos fueron Double Up, HMX 5585 y XPP 2025 con 217.3, 221.5 y 225.1 g, respectivamente (Cuadro 5).

Cuadro 3. Establecimiento porcentual, precocidad e incidencia de virosis de 12 cultivares de chile dulce (34 ddt). CEDEH-FHIA. Comayagua, Comayagua, Honduras. 2008.

No	Cultivar	Establecimiento (%)	Precocidad	Virosis		
				%	Severidad	Frec./Rep
1.	XPP 2034	97.0	+ precoz	2.3	4.2	2 / 3
2.	XPP 2025	98.5	---	3.5	3.7	3 / 3
3.	Júpiter	98.5	+ precoz	4.1	4.0	3 / 3
4.	Double Up	97.8	---	5.1	4.7	3 / 3
5.	Guardián	99.3	+precoz	3.0	4.0	1 / 3
6.	Magali R	100.0	---	5.0	4.0	3 / 3
7.	Martha R	100.0	---	0.0	1.0	0 / 3
8.	Nathalie	99.3	+precoz	3.0	2.8	3 / 3
9.	Supremo	99.3	++precoz	2.5	2.7	3 / 3
10.	HMX 5585	88.6	-precoz	6.8	4.5	1 / 3
11.	817	100.0	---	2.3	4.0	2 / 3
12.	Alexandra	97.5	---	4.6	4.0	1 / 3

Severidad: 1. Plantas sanas, 5. plantas severamente dañadas

Cuadro 4. Altura de plantas, incidencia de virosis, forma de la parte aérea y susceptibilidad al acame de 12 cultivares de chile dulce observados 55 ddt. CEDEH-FHIA, Comayagua, Honduras. 2008.

No	Cultivar	Altura (cm)	Incidencia virotica (%)	Severidad	Forma de copa	Acame
1	XPP 2034	57.5	10.1	5	Abierta	+
2	XPP 2025	53.3	8.5	5	Compacta	
3	Júpiter	47.0	11.8	5	Compacta	
4	Double up	61.2	9.7	5	Semi abierta	
5	Guardián	60.7	7.0	5	Semi abierta	
6	Magali R	76.5	10.4	5	Abierta	+
7	Martha R	72.0	6.5	5	Abierta	
8	Nathalie	74.7	9.5	5	+Abierta	++
9	Supremo	72.5	7.0	5	Abierta	
10	HMX 5585	41.5	7.6	5	Compacta	
11	817	62.1	9.4	5	Abierta	+
12	Alexandra	59.0	10.2	5	Semi abierta	+

Severidad: 1. Plantas sanas, 5. plantas severamente dañadas.

Cuadro 5. Peso promedio de frutos, rendimiento comercial y número de frutos de 12 cultivares de chile dulce evaluados de enero a abril de 2008. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras.

No	Cultivar	Peso promedio de frutos (g)	Rendimiento comercial (kg.ha ⁻¹)	Número de frutos
1	Guardián	245.9 a	19,511 a	79,334 bcd
2	Júpiter	236.5 ab	16,400 a	69,334 cd
3	XPP2025 (RB)	225.1 ab	19,111 a	84,889 bcd
4	HMX5585	221.5 ab	19,400 a	87,556 bcd
5	Double Up	217.3 ab	22,267 a	102,445 abcd
6	Alexandra	209.3 ab	12,394 a	61,778 d
7	XPP2034	209.2 ab	15,622 a	74,667 bcd
8	Supremo	206.7 ab	21,311 a	103,112 abcd
9	817	199.3 b	19,089 a	95,778 bcd
10	Nathalie	146.4 c	17,600 a	120,223 abc
11	Magali R	137.9 c	20,511 a	148,667 a
12	Martha R	121.9 c	15,200 a	124,667 ab
	cv (%)	9.91	31.17	28.27

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

En el primer corte, donde no hubieron diferencias entre los tratamientos, los mayores rendimientos comerciales se obtuvieron con los cultivares Supremo y Guardián los que superaron los 12,000 kg.ha⁻¹ seguido por Natalie y HMX 5585 que superaron los 11,000 kg.ha⁻¹ mientras que Magali R y XPP 2025 obtuvieron rendimientos arriba de los 10,000 kg.ha⁻¹. El rendimiento más bajo fue registrado por el cultivar 817 con 4,400 kg.ha⁻¹; sin embargo, este mismo cultivar presentó el segundo mayor rendimiento en el segundo corte con 14,689 kg.ha⁻¹ superado por el cultivar Double Up con 15,689 kg.ha⁻¹ (Cuadro 6).

El análisis del rendimiento por tamaño de frutos en el primer corte, en el que se marcaron diferencias significativas entre tratamientos para los frutos de mayor y menor peso promedio; los cultivares Supremo y Magali R obtuvieron los más altos rendimientos de frutos de mayor peso promedio con 11,444 y 9,116 kg.ha⁻¹ con porcentajes de 93.6 y 87.1% mientras que el cultivar Martha R obtuvo el rendimiento más bajo con 2,244 kg.ha⁻¹ equivalente a 44.7%; sin embargo, este mismo cultivar también presentó el mayor porcentaje de fruta de menor peso con 19.0% (Cuadro 7).

En este ensayo, el descarte total se consideró demasiado alto debido a que el cultivo se vio afectado por el acame provocado por fuertes lluvias ocurridas después de realizar el primer corte. Lo que se reflejó en el alto porcentaje de fruta dañada por quemadura de sol en donde el cultivar Alexandra presentó el mayor daño por esta causa (48.1%) seguido por Natalie, Martha R y Magali R con 48.1, 43.6 42.5 y 42.0%, respectivamente. Cabe mencionar que estos cultivares son los que presentaron la copa de plantas entre semi-abierta y abierta (Cuadro 4).

En cuanto a virosis en frutos el cultivar Supremo presentó la mayor incidencia con un 10.7% (Cuadro 8).

Cuadro 6. Rendimiento comercial del primer y segundo corte de 12 cultivares de chile dulce cultivados de enero a abril de 2008. CEDEH-FHIA. Comayagua, Comayagua, Honduras.

No	Cultivar	Rendimiento comercial (kg ha ⁻¹)/corte		
		Primero	Segundo	
1	Supremo	12,222 a	9,089	bc
2	Guardián	12,022 a	7,489	c
3	Nathalie	11,911 a	5,689	c
4	HMX5585	11,511 a	7,889	c
5	Magali R	10,467 a	10,044	abc
6	XPP2025 (RB)	10,333 a	8,778	bc
7	Júpiter	9,489 a	6,911	c
8	XPP2034	8,600 a	7,022	c
9	Double up	6,578 a	15,689	a
10	Alexandra	5,956 a	6,978	c
11	Martha R	5,022 a	10,178	abc
12	817	4,400 a	14,689	ab
	cv (%)	48.23	36.18	

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

Cuadro 7. Rendimiento comercial por tamaño de frutos en el primer corte de 12 cultivares de chile dulce en el CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

No	Cultivar	Rendimiento (kg ha ⁻¹) por tamaño					
		1	%	2	%	3	%
1	Supremo	11,444 a	93.6	667 a	5.5	111 b	0.9
2	Magali R	9,116 ab	87.1	1,131 a	10.8	220 ab	2.1
3	Guardián	8,800 abc	73.2	2,867 a	23.8	355 ab	3.0
4	XPP2025 (RB)	8,155 abcd	78.9	1,933 a	18.7	245 ab	2.4
5	HMX 5585	7,711 abcd	67.0	2,933 a	25.5	867 ab	7.5
6	Júpiter	7,289 abcd	76.8	1,956 a	20.6	244 ab	2.6
7	XPP2034	6,711 abcd	78.0	1,889 a	22.0	0	0.0
8	Nathalie	6,667 abcd	56.0	3,511 a	29.5	1,733 a	14.5
9	Double up	5,222 bcd	79.4	1,289 a	19.6	67 b	1.0
10	817	4,067 bcd	92.4	333 a	7.6	0	0.0
11	Alexandra	2,844 cd	47.6	2,267 a	38.6	845 ab	14.2
12	Martha R	2,244 d	44.7	1,822 a	36.3	956 ab	19.0
	c.v. (%)	46.49		91.96		172.79	

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

Cuadro 8. Porcentajes de descarte de fruto de 12 cultivares de chile dulce. CEDEH-FHIA. Comayagua, Comayagua, Honduras. 2008.

No	Cultivar	Porcentaje de descarte				
		Total	Quemadura de sol	Fruto virotico	Pudrición	Daño por gusano
1	Alexandra	58.9 a	48.1 a	6.4 a	3.4 ab	1.0 a
2	Nathalie	54.6 a	43.6 a	5.0 a	5.4 ab	0.6 a
3	Martha R	50.9 ab	42.5 a	5.2 a	2.5 ab	0.7 a
4	Magali R	50.9 ab	42.0 a	4.7 a	4.2 ab	0.0 a
5	XPP2025 (RB)	50.0 ab	35.6 ab	6.4 a	7.3 a	0.7 a
6	Supremo	49.6 ab	32.7 ab	10.7 a	4.4 ab	1.8 a
7	XPP2034	49.4 ab	40.8 a	4.6 a	2.0 b	2.0 a
8	817	46.9 ab	38.8 ab	2.6 a	5.0 ab	0.5 a
9	Double up	46.6 ab	36.6 ab	6.0 a	3.5 ab	0.5 a
10	Guardián	45.3 ab	39.3 ab	2.1 a	3.4 ab	0.5 a
11	Júpiter	42.0 ab	32.1 ab	6.0 a	3.6 ab	0.3 a
12	HMX5585	33.3 b	23.7 b	5.6 a	3.7 ab	0.3 a
	c.v. (%)	21.44	23.16	81.49	65.46	140.10

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

En general, se deduce que todos los cultivares mostraron su potencial genético, pero debido a lo expresado anteriormente sobre las condiciones climáticas los rendimientos se vieron afectados.

Rentabilidad del cultivo de chile dulce

Aún con los rendimientos obtenidos en esta evaluación el cultivo de chile dulce sigue siendo rentable, considerándose que si se comercializara por unidades en base a un rendimiento de 100,000 unidades (22,000 kg) vendidos a L. 2.00/unidad, se obtendría una utilidad de L 50,000/ha, para una rentabilidad de 33%. En el Cuadro 9 se presenta la rentabilidad del cultivo chile dulce, tomando como referencia un rendimiento de cien mil frutos por hectárea.

Cuadro 9. Rentabilidad del cultivo de chile dulce.

Rendimiento	100,000 frutos.ha ⁻¹ 22,000 kg.ha ⁻¹
Precio de Venta	L2.00/ fruto.
Ingreso Bruto	L 200,000.00
Costo de Producción	150,000.00
Utilidad	L 50,000.00
% Eficiencia económica	25
% Rentabilidad	33
Punto de equilibrio	75,000 frutos.ha ⁻¹ 16,500 kg.ha ⁻¹

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los cultivares evaluados expresaron su potencial productivo aún realizando dos cortes.
- Los rendimientos obtenidos en esta evaluación fueron bajos si se comparan con rendimientos obtenidos en otras evaluaciones.
- Condiciones adversas de clima influenciaron en el rendimiento lo que se refleja en el alto porcentaje de descarte total principalmente por efecto de quemaduras de sol.
- El cultivar Double Up expresó su potencial productivo ya que en dos cosechas logró el máximo rendimiento comercial; seguido de Supremo y Magali que también superaron los 20,000 kg.ha⁻¹.
- El mayor peso promedio de fruto lo obtuvo el cultivar Guardián con 245.9 g seguido de Júpiter con 236.5 g.
- El cultivar Supremo logró el mayor porcentaje de rendimiento comercial con fruto tamaño grande (93.6%) seguido del cultivar 817 con 92.4%.
- En cuanto a las causas por descarte el cultivar Alexandra fue el que presentó el mayor porcentaje con 58.9%, de estos un 48.1% fue por quemadura de sol. En general el porcentaje de descarte por quemadura de sol fue alto.
- Con los resultados obtenidos la rentabilidad del cultivo de chile se considera aceptable, con un 33%.
- Se recomienda evaluar estos y otros cultivares en diferentes épocas del año y de ser posible utilizando estructuras de protección.

LITERATURA CITADA

FHIA. Informe Técnico 2007. Programa de Hortalizas. La Lima, Cortés, Honduras.

Anexo 1. Productos aplicados en el ensayo de cultivares de tomate.

Insecticida	No. de aplicaciones	Fungicidas	No. de aplicaciones	Foliar	No. de aplicaciones
Actara	1	Mancozeb	5	Vitel	3
Evisect	1	Ridomil	3	Calcio-Boro	3
Talstar	1	Bravo	2		
Sunfire	1	Agrimicin	1		
Proclaim	1	Phyton	1		
Pyrimeta	1	Cuprofit	1		
Overon	1				
Danitol	1				
Regent	1				

HOR08-12. Evaluación del rendimiento de chile dulce de colores en invernadero, bajo tres sistemas de formación de tallos

Gerardo Petit Ávila
Programa de Hortalizas

RESUMEN

Los cultivares Debla y Orangery, cultivados en invernadero, fueron sometidos a podas de formación a dos, tres y cuatro ramas, con el fin de evaluar el efecto en el rendimiento y calidad de los frutos. El análisis de varianza y la prueba de Duncan detectaron diferencias significativas entre los tratamientos para las variables número total de frutos.ha⁻¹, número y peso para el tamaño GG (frutos de 196 a 250 g) y el peso promedio de frutos; no así, para la variable rendimiento comercial (kg.ha⁻¹). El mayor rendimiento comercial se logró con el tratamiento 5 (Orangery a tres ramas) produciendo 90,805 kg.ha⁻¹ en diecinueve cortes; seguido del tratamiento 3 (Debla a cuatro ramas) con 89,694 kg.ha⁻¹, para una producción de 393,054 y 418,054 frutos.ha⁻¹, respectivamente, con incrementos de 22.33 y 17.12% con relación al número de frutos producidos a dos ramas. El análisis de la variable rendimiento por tamaño de fruto (número y peso) determinó que los mayores rendimientos se obtuvieron con el tamaño GG, en donde los mismos tratamientos (tres y cinco) obtuvieron los más altos rendimientos con 50,361 y 50,250 kg.ha⁻¹ correspondiente a 226,666 y 225,555 frutos.ha⁻¹, respectivamente. Se deduce, que al someter el cultivo de chile dulce a podas de formación a tres y/o cuatro ramas por planta se incrementa el rendimiento tal como sucedió en este estudio con los cultivares Orangery podado a tres ramas y Debla a cuatro ramas, que aumentaron su producción en 20.89 y 12.94% (base a peso) con relación al rendimiento obtenido a dos ramas.

INTRODUCCIÓN

En el valle de Comayagua, Honduras, la producción de chile dulce de colores bajo condiciones protegidas se ha convertido en una de las principales actividades de producción de las compañías agro exportadoras. El manejo agronómico del cultivo se basa por lo general extrapolando experiencias de otros países o centros de investigación. Una de las recomendaciones relacionadas a las podas de formación u otro manejo es la de eliminar el botón floral de la primera bifurcación, dejando dos ramas por planta. Estudios realizados por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) en la Estación Experimental Agropecuaria Balcarce, Argentina, señalaron que con la poda a cuatro ramas se obtuvo mayor número de frutos; sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos (poda a dos y cuatro ramas) con respecto al peso de los frutos.

La FHIA en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH), en los últimos 5 años ha estudiado el comportamiento y desempeño de cultivares de chile de colores, manejados al sistema tradicional recomendado por la literatura, dejando dos ramas por planta; obteniéndose rendimientos hasta de 140,000 kg.ha⁻¹ con estos mismos cultivares.

OBJETIVO

Evaluar el efecto de las podas en el chile dulce producido en invernadero sobre el rendimiento general, y más específicamente sobre la calidad de frutos de dos de los cultivares de mejor desempeño (Orangery y Debla) en las condiciones del valle de Comayagua.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el invernadero del CEDEH en el valle de Comayagua, Honduras; ubicado en los 14° 27'30" LN y 87° 40' 25 LW a una altitud de 565 msnm, en una zona de vida clasificada como bosque seco tropical (Bst). El ensayo se condujo utilizando un diseño factorial 2 x 3 (seis tratamientos: 2 cultivares x 3 podas) con tres repeticiones, manejado y analizado como bloques completos al azar. En el Cuadro 1 se presenta los cultivares evaluados (los de mayor rendimiento en el ciclo anterior) y el número de ramas formadas según poda.

Cuadro 1. Tratamientos evaluados en dos cultivares de chile dulce de colores sometidos a podas de formación en el CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

No.	Cultivar	Color	Ramas/planta	Compañía
1	Debla	Rojo	2	Rijk Zwaan
2	Debla	Rojo	3	Rijk Zwaan
3	Debla	Rojo	4	Rijk Zwaan
4	Orangery	Anaranjado	2	Rijk Zwaan
5	Orangery	Anaranjado	3	Rijk Zwaan
6	Orangery	Anaranjado	4	Rijk Zwaan

El arreglo espacial consistió en siembras a doble hilera en tresbolillo (40 x 40 cm. entre plantas e hileras) para una densidad de 33,500 plantas.ha⁻¹, en parcelas experimentales de 12.0 m². Las características químicas del suelo del invernadero (sustrato: suelo + aserrín) se presentan en el Cuadro 2.

El sustrato se desinfectó con Dazomet (58 g/m²) 15 días antes del trasplante, realizándose el trasplante el 17 de octubre de 2007. La primera cosecha se efectuó el 7 de enero de 2008 (82 ddt) y la última, el 7 de abril de 2008, para un total de 19 cortes durante el ciclo productivo de 91 días, para un ciclo total de 173 días de cultivo en el campo.

Cuadro 2. Análisis químico¹ de suelos del invernadero. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2006.

pH	=	7.0	N/A	Mn	=	59.4 ppm	A
M.O.	=	5.69 %	N/A	Cu	=	1.20 ppm	N/A
N total	=	0.285 %	B/N	Zn	=	4.30 ppm	N
P	=	94.0 ppm	A			---	---
K	=	1,390.0 ppm	A			---	---
Ca	=	4,680.0 ppm	N			---	---
Mg	=	870.0 ppm	A	Mg/K	=	3.7	---
Fe	=	7.6 ppm	N			---	---

B = Bajo, N = Normal, A = Alto

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

El riego se aplicó cada 2 días, utilizándose doble lateral de riego por cama (cinta T-Tape con emisores a 0.15 m con una descarga de 3.3 LPH/m lineal a 10 PSI de presión) y durante el ciclo del cultivo se aplicó una lamina de riego de 600 mm ($0.6 \text{ m}^3/\text{m}^2$) para un total de 80 riegos en 113 horas (1:20 horas por riego).

El humedecimiento del perfil del suelo se monitoreó mediante sensores ubicados a dos profundidades (0-20 y 20-40 cm) los que registraron lecturas promedio de 75% de humedad de la capacidad de campo para el primer estrato y 90% para el segundo estrato durante el ciclo del cultivo.

Al momento de conformar las camas se aplicaron 54, 138 y 100 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de N, P_2O_5 y K_2O , utilizando como fuente $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ y KCl, respectivamente. Durante el ciclo del cultivo el fertirriego consistió en aplicar 150, 150, 300, 50, 22 y 17 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de N, P_2O_5 , K_2O , CaO, Mg y S, respectivamente; utilizando como fuente los fertilizantes: 11-40-11, 10-10-40, 20-20-20, KNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, urea, y MgSO_4 , respectivamente. Además se realizaron semanalmente aplicaciones de ácidos húmicos y fúlvicos como también aplicaciones suplementarias de elementos menores (Anexos 1 y 2).

El manejo del cultivo consistió en realizar los deshijes, conformar el número de ramas por planta, la eliminación del botón floral de la primera bifurcación y los de cada dos entre nudos por rama, el tutorado periódicamente (sistema holandés) y el deshoje. Para prevenir enfermedades se realizaron aplicaciones preventivas de Mancozeb rotándose con otros fungicidas; además se realizaron aplicaciones de acaricidas y otros agroquímicos (Anexo 3). Las cosechas se realizaron dos veces por semana programando los cortes cuando los frutos alcanzaban su madures fisiológica. Para la clasificación de los frutos se utilizó el criterio ALPI-California. Se registró el tiempo requerido para cada labor realizada para estimar los costos de producción (Anexo 4 y 5).

Las variables evaluadas fueron: altura de plantas (cm), rendimiento total y comercial ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), número y peso de frutos comerciales por tamaño clasificados según el criterio ALPI-California (Cuadro 3) y peso promedio de frutos.

Cuadro 3. Clasificación por tamaño de frutos según criterio ALPI-California.

No.	Categoría	Peso promedio de fruto (g)
1	GGG	> 251
2	GG	196 y 250
3	G	166 y 195
4	M	126 y 165
5	P	< 125

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de varianza y la prueba de separación de medias Duncan ($p \leq 0.05$) detectaron diferencias significativas entre los tratamientos para el número total de frutos por área, peso promedio de frutos, número y peso de frutos tamaño GG, no así para el rendimiento comercial

(kg.ha⁻¹) y demás tamaños de frutos. No hubieron diferencias significativas entre los tratamientos para la variable rendimiento en peso.

El mayor rendimiento comercial lo obtuvo el cultivar Orangery (3 ramas por planta) obteniendo 90,805 kg.ha⁻¹, seguido por Debla (4 ramas por planta) con 89,694 kg.ha⁻¹ equivalente a 393,054 y 418,054 frutos.ha⁻¹ respectivamente, con incrementos de 20.89 y 12.94% con relación al rendimiento obtenido con la poda realizada a dos ramas.

El mayor peso promedio de fruto se logró con el cultivar Orangery (tratamiento cuatro) con 232.7 g por fruto el cual es muy similar al obtenido por el mismo cultivar podado a tres y a cuatro ramas, lo que refleja la alta consistencia y calidad en la producción de frutos de este cultivar (Cuadros 4 y 5).

Cuadro 4. Efecto de la poda a dos, tres y cuatro ramas en el rendimiento comercial y peso promedio fruto en chile dulce de colores bajo condiciones de invernadero. CEDEH-FHIA. Comayagua, Comayagua, Honduras. 2008.

Tratamiento	Rendimiento comercial		
	kg.ha ⁻¹	Frutos.ha ⁻¹	Peso promedio de frutos (g)
Orangery 3R*	90,805 a	393,054 a	231.2 a
Debla 4R	89,694 a	418,054 a	214.5 c
Debla 3R	85,889 a	397,776 a	215.0 c
Orangery 4R	84,194 a	365,832 ab	230.2 ab
Debla 2R	79,416 a	356,943 ab	222.4 bc
Orangery 2R	75,110 a	321,943 b	232.7 a
c.v. (%)	9.62	8.51	1.93

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan (p ≤ 0.05).

*R= ramas

Cuadro 5. Incremento porcentual del peso y número de frutos por hectárea de dos cultivares de chile dulce de colores en relación a los obtenidos en el sistema de dos ramas por planta. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

No. de ramas/planta	Debla		Orangery	
	Peso	No. de frutos	Peso	No. de frutos
4	12.94	17.12	12.09	13.63
3	8.15	11.43	20.89	22.37
2		-----		-----

Al analizar las variables peso y número de frutos por tamaño de frutos en los cuadros 6 y 7 se observa que los máximos rendimientos se concentran en el tamaño GG en donde el cultivar Debla (tratamiento 3) y Orangery (tratamiento 5) superan los 50,000 kg.ha⁻¹ con una producción de 226,666 y 225,555 frutos.ha⁻¹ respectivamente, en donde Debla y Orangery a tres ramas obtienen los mayores porcentajes de rendimiento comercial con 56.11 y 56.78%,

respectivamente, seguidos por los frutos con calidad de exportación tamaños GGG con porcentajes entre 20 y 33% (Cuadro 8).

Cuadro 6. Rendimiento en peso por tamaño de frutos de dos cultivares de chile dulce de colores sometidos a podas de formación CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Tratamiento	Rendimiento (kg.ha ⁻¹)				
	GGG	GG	G	M	P
Orangery 3R	31,639 a	50,250 a	7,194 a	1,389 a	333 a
Orangery 4R	30,972 a	43,389 ab	8,306 a	1,111 a	417 a
Orangery 2R	29,028 a	35,639 b	7,361 a	2,306 a	778 a
Debla 3R	25,083 a	46,861 ab	9,772 a	3,972 a	250 a
Debla 2R	23,528 a	43,500 ab	10,139 a	1,722 a	528 a
Debla 4R	21,805 a	50,361 a	11,389 a	5,527 a	611 a
cv (%)	31.31	13.39	49.71	91.66	108.65

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

Cuadro 7. Número de frutos por tamaño de dos cultivares de chile dulce de colores sometidos a podas de formación. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Tratamiento	Número de frutos.ha ⁻¹				
	GGG	GG	G	M	P
Orangery 3R	116,111 a	225,555 a	39,444 a	9,167 a	2,778 a
Orangery 4R	115,833 a	193,610 ab	45,555 a	6,944 a	3,889 a
Orangery 2R	107,500 a	152,499 b	41,383 a	14,167 a	6,389 a
Debla 3R	94,722 a	220,832 a	55,833 a	24,167 a	2,222 a
Debla 2R	90,833 a	194,721 ab	55,278 a	11,389 a	4,722 a
Debla 4R	83,055 a	226,666 a	66,389 a	36,111 a	5,833 a
cv (%)	31.52	12.60	50.33	88.47	102.96

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

Cuadro 8. Rendimiento porcentual según tamaño de fruto de dos cultivares de chile dulce de colores sometidos a podas de formación. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Tratamiento	Porcentaje según tamaño de frutos				
	GGG	GG	G	M	P
Orangery 2R	33.38 a	47.35 a	13.73 a	3.75 a	1.79 a
Orangery 4R	31.57 a	53.01 a	12.49 a	1.87 a	1.07 a
Orangery 3R	29.87 a	56.78 a	10.41 a	2.18 a	0.75 a
Debla 2R	25.23 a	54.80 a	15.36 a	3.22 a	1.38 a
Debla 3R	22.63 a	56.11 a	14.39 a	6.21 a	0.66 a
Debla 4R	19.80 a	54.32 a	15.11 a	9.29 a	1.49 a
cv (%)	26.82	12.61	45.53	92.53	92.37

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

Con relación al peso promedio de frutos por tamaño se presentan los resultados en el cuadro 9, donde el mayor peso de fruto tamaño GGG se logró con el cultivar Orangery (tratamiento 5) con 272.5 g. El análisis estadístico reveló diferencias significativas para los tamaños GGG, GG y G, no así para los tamaños M y P.

Cuadro 9. Peso promedio de frutos por tamaño de dos cultivares de chile dulce de colores sometidos a podas de formación. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Tratamiento	Tamaño de frutos.ha ⁻¹				
	GGG	GG	G	M	P
Orangery 3R	272.5 a	223.2 ab	183.3 a	150.7 a	120.0 a
Orangery 2R	269.8 ab	232.5 a	178.5 ab	158.6 a	121.8 a
Orangery 4R	267.9 ab	223.6 ab	182.1 a	160.0 a	107.1 a
Debla 4R	262.6 bc	222.3 ab	170.9 c	148.0 a	104.8 a
Debla 3R	262.3 bc	211.9 b	174.1 bc	162.0 a	112.5 a
Debla 2R	258.9 c	223.3 ab	183.8 a	151.3 a	111.8 a
cv (%)	1.60	3.38	1.92	25.71	102.96

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

En cuanto a la altura de plantas a los 140 ddt, se pudo apreciar que hay una tendencia de aumento de la altura al aumentar el número de ramas por planta lo que es de esperarse ya que a mayor número de ramas hay una menor entrada de luz al interior de la planta (Cuadro 10).

Cuadro 10. Altura de plantas de dos cultivares sometidos a podas (140 ddt) CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Tratamiento	Altura (m)
1 Debla 2R	1.45
2 Debla 3R	1.51
3 Debla 4R	1.55
4 Orangery 2R	1.70
5 Orangery 3R	1.72
6 Orangery 4R	1.72

Durante el ciclo del cultivo se requirieron un total de 20,000 horas hombres por ha en realizar las diferentes labores culturales. En el Anexo 4 se desglosa cada actividad y en el Anexo 5 se presenta un estimado de los costos de producción.

Ingreso bruto

a. Mercado interno

Considerando una producción media de 418,000 unidades.ha⁻¹ se obtendrían 104,500 bandejas de 4 frutos cada una, que comercializadas a L 15.00 generarían un ingreso bruto de L 1,567,500.00/ha, lo que reporta una rentabilidad de 190.60%. Si los costos de producción ascienden a L. 539,364.00/ha, se obtendría una utilidad de L. 1,028,136.00/ha (Anexo 6).

b. Mercado externo

Considerando una producción media de 90,000 kg.ha⁻¹ se obtendría 16,364 cajas de 5.5 kg (caja de exportación) cuyos precios, según compañías exportadoras, varían entre US\$ 18 a 26. Considerando un precio medio de US\$ 22/caja; se generaría un ingreso bruto de US\$ 360,000 por ha (L.6,840,000.00) menos los costos de empaque, transporte, pagos por comisión y costos de producción se tendría una rentabilidad de 160.00%, generándose una utilidad de US\$ 221,600.00 el equivalente a L. 4,210,400.00/ha (Anexo 7).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La poda de formación tuvo un efecto en el rendimiento comercial y número de frutos por área.
- El cultivar Orangery podado a tres ramas obtuvo el mayor rendimiento comercial con 90,805 kg.ha⁻¹ seguido del cultivar Debla podado a cuatro ramas con 80,694 kg.ha⁻¹.
- Se confirma lo descrito por la literatura citada, que a mayor número de ramas por planta se aumenta la cantidad de frutos; el cultivar Debla podado a cuatro ramas obtuvo el mayor rendimiento por área produciendo 418,054 frutos por ha.
- En cuanto a la calidad y tamaño de frutos, el cultivar Orangery podado a tres ramas obtuvo el mayor porcentaje de frutos tamaño GG con un 56.78% obteniendo un peso promedio de 223 g. En cuanto al tamaño GGG una vez más Orangery podado a dos y cuatro ramas obtuvo el mayor porcentaje con 33.38 y 31.57%, respectivamente, con un peso promedio de 270 y 273 g.
- La producción de frutos tamaño mediano fue menor del 10% y la de tamaño pequeño se considera insignificante con valores menores del 2%.
- Basándose en los resultados obtenidos se recomienda a las empresas y/o productores dedicados a este rubro realizar podas de formación a tres y/o cuatro ramas para aumentar la productividad.

LITERATURA CITADA

FHIA. Informe Técnico 2007. Programa de Hortalizas. La Lima, Cortés, Honduras.

Onis, A., A. López Camelo y P. Gómez., 1997. Efecto de la poda a dos y cuatro ramas sobre la producción de pimiento en invernáculo no calefaccionado. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria Balcarce, Argentina. Disponible en Internet http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/agric/hortic/pim/poda/poda_pimien.htm.

Anexo 1. Fuentes de fertilizantes usados en la producción de chile dulce sometidos a podas en invernadero. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2007-08.

Fertirriego	kg.ha ⁻¹					
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Mg	S
11-40-11	21.45	78.00	21.45	---	---	---
20-20-20	11.40	11.40	11.40	---	---	---
10-10-40	58.00	58.00	232.00	---	---	---
KNO ₃	13.00	---	38.25	0.51	0.34	0.17
Ca(NO ₃) ₂	39.53	---	---	48.45	---	---
MgSO ₄	---	---	---	---	21.12	17.16
Urea	7.20	---	---	---	---	---
Sub-total	150.58	147.40	303.10	48.96	21.46	17.33
	150	150	300	50	22	17
Basal	54	138	100	---	---	---
Total	204	288	400	50	22	17

Anexo 2. Costo de la fertilización y enmiendas al suelo en la producción de chile dulce en invernadero. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2007-2008.

Insumo	Cantidad	Costo (L)
Urea	16 kg	320.00
11-40-11	195 kg	9,750.00
20-20-20	57 kg	2,000.00
10-10-40	580 kg	29,000.00
KNO ₃	85 kg	2,125.00
Ca(NO ₃) ₂	255 kg	6,375.00
MgSO ₄	132 kg	2,640.00
(NH ₄) ₂ HPO ₄	333 kg	8,364.00
KCl	167 kg	2,205.00
Sub-Total		62,779.00
Razormin	24 l	14,640.00
Humex	22 l	2,926.00
Aminocat	35 l	8,050.00
Vitel	28 kg	3,080.00
Sub-Total		28,696.00
Dazomet	583 kg	128,260.00
Total		219,735.00

Anexo 3. Costo de agroquímicos aplicados en la producción de chile dulce sometidos a podas en invernadero. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2007-2008.

Insumo	Cantidad	Costo (L)
Actara	1.50 kg/ha	6,870.00
Previcur	3.30 l	1,485.00
Derosal	2.00 l	1,648.00
Mancozeb	21.00 kg	3,150.00
Ridomil	10.00 kg	5,050.00
Evisect	2.40 kg	2,700.00
Curzate	6.50 kg	3,120.00
Oberon	2.00 l	4,192.00
Proclaim	1.00 kg	1,100.00
Vertimec	3.00 l	8,100.00
Spintor	3.00 l	8,040.00
Vondozeb	7.50 kg	900.00
Dorado	3.60 kg	270.00
Pyrimetha	1.50 l	465.00
Epingle	0.50 l	850.00
Sub-Total		47,940.00
Fertilizantes foliares		
Calcio Boro	3.00 l	600.00
Zinc	7.50 l	2,100.00
Agromark	6.00 l	1,200.00
Sub-Total		3,900.00

Anexo 4. Desglose de mano de obra requerida.

No.	Actividad	Horas/ha	%
1	Preparación de suelo	1200	6.00
2	Aplicar desinfectante	333	1.70
3	Trasplante	500	2.50
4	Instalar sistema de tutorado	467	2.30
5	Aplicar Actara en drench	200	1.00
6	Limpia deshierbe	35	0.20
7	Instalar el cordel para el tutorado	270	1.40
8	Asperjar agroquímicos	1145	5.70
9	Tutorar	5000	25.00
10	Remover sustrato de camas	100	0.50
11	Deshijes	5400	27.00
12	Cosechas	4000	20.00
13	Deshoje	700	3.50
14	Eliminar plantas enfermas	40	0.20
15	Eliminar rastrojo	270	1.30
16	Otras actividades	340	1.70
	Totales	20,000	100.00
17	Requerimiento de mano de obra	=	
	20,000 h x L 10.00	=	L 200,000.00
	20,000/8 h.		2,500 jornadas de 8 horas
			2,500 / 173 días (ciclo del cultivo)
		=	14.5 jornales
		=	15 jornales/ha/día

Anexo 5. Estimación de los costos de producción/ha.

1	Insumos	L. 271,575.00
2	Mano de obra	200,000.00
3	Riegos	10,000.00
4	Imprevistos (12%)	57,789.00
Total		L.539,364.00

Anexo 6. Rentabilidad del cultivo mercado interno.

1.	Rendimiento	=	418,000 frutos.ha ⁻¹ 104,500 bandejas (4 frutos)
2.	Precio de venta (L)	=	15.00/bandeja
3.	Ingreso bruto (L)	=	1,567,500.00
4.	Costo de producción (L)	=	539,364.00
5.	Utilidad (L)	=	1,028,136.00
6.	% Eficiencia económica	=	65.60
7.	% Rentabilidad	=	190.60

Anexo 7. Rentabilidad del cultivo mercado de exportación.

1	Rendimiento	=	90,000 kg.ha ⁻¹ 16,364 cajas de 5.5 kg
2	Precio de venta (US\$)	=	22.00 / caja
3	Ingreso bruto (US\$)	=	360,000.00
4	Comisión (14%)	=	50,000.00
5	Costo de flete (US\$)	=	20,000.00
6	Costo de producción (US\$)	=	28,400.00
7	Maquila (US\$)	=	40,000.00
8	Utilidad	=	L. 4,210,400.00 ≈ US\$ 221,600.00
9	% Eficiencia económica	=	61.60
10	% Rentabilidad	=	160.00

HOR08-Dem2. Determinación del rendimiento en la producción de tutores de dos especies de *Leucaena*

Con el objetivo de evaluar el rendimiento (producción de estacas o fustes) para tutores, en abril de 2007 se establecieron dos parcelas de *Leucaena salvadorensis* y *Leucaena leucocephala* de 4,000 m². La especie *Leucaena salvadorensis* presentó un mejor desarrollo y adaptación con fustes rectos y de buen diámetro. Esta parcela fue cosechada en abril de 2008, obteniéndose una producción de 1,660 estacas de 3 m de longitud y de 3 a 4" de diámetro. La *Leucaena leucocephala* presenta un desarrollo mucho más lento de fustes con entrenudos más cortos (entre ramas), con poco desarrollo y vigor. Este cultivar continúa en evaluación.

HOR08-Dem3. Cultivares de orquídeas en tres sustratos

Al 30 de septiembre de 2008, el umbráculo de la FHIA en el CEDEH, Comayagua, contaba con 613 plantas adultas (disponibles para la venta), más 369 plántulas recién trasplantadas en bolsas de polietileno usando como sustrato piedra triturada de 38 mm para un total de 982 plantas. Se continúa con la propagación y se tienen listas 312 bolsas llenas con el sustrato.

En general, este proyecto ha generado un ingreso de L. 73,753.00.

Mes	No. de Plantas	Ingresos (L)
A mayo, 2008	177	46,340.00
Junio	17	4,420.00
Julio	15	4,160.00
Agosto	35	11,440.00
Septiembre	29	7,397.00
Total	273	73,753.00

HOR08-03 PV. Evaluación en campo de resistencia a virosis en variedades comerciales y experimentales de tomate, chile y pepino, y el efecto asociado resultante de utilizar acolchado plástico sobre el suelo

Gerardo Petit Ávila*, José Mauricio Rivera**, José Cristino Melgar**

*Programa de Hortalizas, **Departamento de Protección Vegetal

RESUMEN

Diez cultivares de tomate, uno de chile dulce, once líneas de chiles picantes y cinco de pepino fueron evaluados en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH), Comayagua. Los cultivares seleccionados fueron expuestos sin control alguno a insectos vectores de virus. En relación a la resistencia genética inherente a los síntomas típicos de las virosis el análisis estadístico detectó diferencias significativas entre los tratamientos (cultivares híbridos) con una marcada diferencia en favor del uso del acolchado plástico. Todos los cultivares de tomate manifestaron una mayor incidencia de virosis cuando no se usó el acolchado plástico, asimismo los híbridos Shanty y Veloz fueron los que presentaron menor incidencia de virosis usando acolchado plástico con 13.02 y 13.49%, respectivamente; la mayor incidencia de virosis la presentó el híbrido Comanche con 69.35 y 33.97% en el sistema sin acolchado y con acolchado, respectivamente. Durante el ciclo del cultivo, los cultivares de pepino no manifestaron incidencia de virosis, pero al momento de analizar la calidad de los frutos producidos bajo el sistema sin acolchar se encontró presencia de virosis siendo el cultivar Jumbo el que presentó la mayor incidencia con 6.72% e Indy presentó resistencia total cuando no se usó el acolchado; en general los cultivares de pepino manifestaron resistencia total a la virosis cuando se utilizó el acolchado. Los cultivares de chiles picantes a nivel de campo manifestaron síntomas de virosis pero al igual que otros cultivos los daños fueron más severos sin el acolchado. En cuanto a rendimientos en el cultivo de tomate, el híbrido Shanty obtuvo el más alto rendimiento comercial bajo el sistema de siembra con acolchado plástico con 36,051 kg.ha⁻¹ calculado a partir de tres cosechas, seguido por los cultivares Zeus y Comodoro que superaron los 30,000 kg.ha⁻¹, asimismo dichos cultivares también obtuvieron los más altos rendimientos comerciales bajo el sistema sin acolchado plástico, pero con una merma significativa en sus rendimientos totales y comerciales. En relación a los cultivares de pepino, el híbrido Indy obtuvo el más alto rendimiento comercial con 33,222 kg.ha⁻¹ y al igual que en tomate y chile los incrementos en los rendimientos usando acolchado plástico son sustanciales. Se concluye, que los cultivares evaluados manifestaron diferentes grados de resistencia a la virosis y se infiere que el uso del acolchado plástico afecta favorablemente los rendimientos así como también reduce la incidencia de virosis.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades de etiología viral constituyen un problema de relevancia económica para la producción rentable de hortalizas en el valle de Comayagua y otras zonas hortícolas de importancia en Honduras, tanto por su efecto sobre la calidad del producto como sobre la productividad de los cultivos. Agregado al desconocimiento general que existe entre los productores sobre lo que son los virus y la manera en que las virosis ocurren, la naturaleza misma de las virosis determina que su manejo sea mucho más complejo que el requerido para hongos, bacterias, insectos, nemátodos, etc., lo cual dificulta la selección y aplicación de las medidas

apropiadas de manejo por los productores. En estas circunstancias, la disponibilidad de variedades hortícolas con resistencia a virosis teóricamente posibilita su manejo efectivo y sin mayor grado de complejidad.

Existen en el mercado local cultivares de tomate, chile y pepino cuyos desarrolladores y distribuidores proclaman que poseen resistencia genética a uno o más virus; de ser cierto, ello contribuiría notablemente a optimizar la producción comercial de estas especies en las zonas hortícolas de Honduras, en tanto que dichos cultivares gozaran de aceptación local. Otra alternativa para el manejo de virosis es la utilización del acolchado plástico sobre las camas de siembra, cuyo color y brillo previene que los insectos vectores localicen las plantas en el campo. Este estudio se hizo con la colaboración del IPM CRSP- Virginia Tech de USA y el Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC) de Taiwán.

OBJETIVO

Este ensayo se condujo con el objetivo de evaluar, bajo condiciones de campo y con inóculo naturalmente existente, la resistencia a virosis de algunas variedades comerciales de tomate, pepino y chile disponibles en el mercado local, en combinación con acolchado plástico del suelo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se condujo en el CEDEH de la FHIA en el valle de Comayagua, Honduras, localizado a una elevación de 565 msnm. Las plántulas de tomate y chile se produjeron en invernadero y fueron trasplantadas al campo definitivo entre 25 a 30 días después de la siembra (4/febrero/2008). Para los tomates y chiles (Morrón y picantes) el arreglo espacial consistió en una hilera por cama de 1 m de ancho por 15 m de largo (15 m^2), con espaciamiento de 0.35 m entre plantas lo que equivalente a $19,000 \text{ plantas.ha}^{-1}$. El pepino se sembró de forma directa el 6 de febrero del 2008 bajo un sistema de siembra de un solo surco por cama de 1.5 m de ancho por 10 m de longitud, con tres camas por tratamiento (45 m^2), con posturas alternas de una y dos semillas distanciadas a 0.20 m equivalente a $33,000 \text{ plantas.ha}^{-1}$. Cada parcela experimental constó de tres camas.

El lote experimental presenta un suelo de textura franco-arcillosa. El lote experimental se dividió por la mitad del área correspondiente a cada uno de los tres cultivos, para constituir cada uno de ellos un ensayo *per se*. La mitad del área correspondiente a cada ensayo se acolchó con plástico plata-negro mientras que la otra mitad se dejó el suelo al descubierto. El control de malezas se realizó de forma manual y el fertilizante se aplicó por medio del fertirriego. Para prevenir enfermedades se realizaron aplicaciones de Mancozeb, Bravo y Ridomil y una aplicación de Intrepid para el control de larvas de lepidópteros cuando los cultivares estaban en fructificación. Para asegurar la presencia de insectos vectores de virus no se realizaron aplicaciones de insecticidas durante la etapa de desarrollo vegetativo.

TRATAMIENTOS

En este estudio se evaluaron diez cultivares comerciales de tomate, cinco de pepino, un cultivar comercial de chile dulce y once líneas experimentales de chile picante, para totalizar 26 genotipos. El listado de genotipos a evaluar se muestra en el Cuadro 1.

Diseño experimental

Los tratamientos de cada ensayo se distribuyeron como un experimento factorial en parcelas divididas con un diseño de bloques completos al azar (BCA) con tres repeticiones. El análisis estadístico y la prueba de separación de medias se realizaron por separado, para luego realizar las respectivas comparaciones.

Cuadro 1. Listado de cultivares comerciales y experimentales de chile, tomate y pepino evaluados para determinar la resistencia genética y el efecto del acolchado plástico en la incidencia y severidad de virosis, CEDEH-FHIA, Comayagua, Honduras. 2008.

Cultivo y tipo	Cultivar	Resistencia
1. Tomate, proceso	Shanty *	TYLCV
2. Tomate, proceso	Comodoro**	TYLCV, ToMV
3. Tomate, proceso	Comanche**	
4. Tomate, proceso	Zeus**	
5. Tomate, proceso	Hércules**	
6. Tomate, mesa	Mikonos**	ToMV/Strain 0-2, TYLCV
7. Tomate, mesa	El Cid**	TMV, TYLCV
8. Tomate, mesa	Tygress**	
9. Tomate, mesa	Veloz**	
10. Tomate, proceso (testigo comercial)	XP-02500675**	
11. Pepino, ginoico (testigo comercial)	Tropicuke II**	CMV, PRSV, WMV
12. Pepino, ginoico	Indy**	PRSV, WMV, ZYMV
13. Pepino, monoico	Conquistador**	PRSV, WMV, ZYMV
14. Pepino, ginoico	Indio**	PRSV, WMV, ZYMV
15. Pepino	Jumbo**	
16. Chile dulce, cónico	Supremo**	PVY, TMV
17. Chile picante	PY 1***	Desconocida
18. Chile picante	PY 8***	Desconocida
19. Chile picante	PY 33***	Desconocida
20. Chile picante	PY 34***	Desconocida
21. Chile picante	PY 39***	Desconocida
22. Chile picante	PY 47***	Desconocida
23. Chile picante	PY 108***	Desconocida
24. Chile picante	PY 121***	Desconocida
25. Chile picante	PY 128***	Desconocida
26. Chile picante	PY 287***	Desconocida
27. Chile picante	PY 294***	Desconocida

*Material comercial desarrollado por Hazera Seeds, Israel; **Material comercial desarrollado por Seminis Seeds, EE.UU. ***Material experimental desarrollado por AVRDC, Taiwán.

Datos a tomar

- a. Incidencia y severidad de virosis. Iniciando dos semanas después del trasplante, a intervalos semanales se determinó la incidencia y severidad de la virosis. Para medir la incidencia se contó el número de plantas que muestran síntomas asociados con virosis. Para medir la severidad de la virosis se utilizó la siguiente escala:
 - 1 = Sin síntomas;
 - 2 = Ligeramente amarillamiento o mosaico de las hojas;
 - 3 = Amarillamiento evidente + encrespamiento o ampollamiento de las hojas;
 - 4 = Amarillamiento evidente + encrespamiento o ampollamiento de hojas y, adicionalmente, hojas de pequeño tamaño;
 - 5 = Amarillamiento evidente + encrespamiento o ampollamiento de hojas + hojas de pequeño tamaño y achaparramiento de las plantas.
- b. Monitoreo de vectores. Se condujeron monitoreos de presencia de vectores utilizando bandejas plásticas de color amarillo llenas con atrayente a base de una mezcla 50:50 de agua y refrigerante de autos (glicol de etileno). Un total de diez bandejas fueron ubicadas estratégicamente dentro del área experimental y se cuantificó la captura semanal de insectos, los cuales se preservaron en alcohol para identificar las especies de vectores colectadas. Si se cuenta con recursos o asistencia de los colaboradores para ello, se analizarán muestras de los insectos colectados para determinar las virosis que podrían portar.
- c. Identidad de virus presentes. Al menos dos muestras de tejido con síntomas de virosis fueron obtenidas de cada cultivo por genotipo y se preservaron apropiadamente (refrigeración y/o desecación) para la identificación posterior de las virus presentes. Se espera contar con asistencia de los colaboradores para proceder al análisis de las muestras colectadas y determinar la identidad de las virosis presentes.
- d. Efecto en rendimiento. De cada parcela se tomaron datos de rendimientos comerciales y descartes obtenidos, información que se utilizó para derivar los rendimientos por hectárea.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN**a. Cultivares de tomate y chile dulce**

En los cultivares de tomate, a los 15 ddt se realizó el primer conteo de plantas, con el objetivo de determinar el porcentaje de sobrevivencia o de establecimiento del cultivo, el que fue superior a 91% para ambos sistemas de siembra (con y sin acolchado, Cuadro 2). A los 22 ddt se llevó a cabo la primera observación del grado de resistencia de los cultivares de tomate bajo ambos sistemas de siembra; el cultivar Shanty presentó resistencia absoluta en ambos sistemas (Cuadro 3); mientras tanto el cultivar Mikonos también presentó resistencia absoluta en el sistema acolchado pero reportó un 6% de incidencia y con grado 2 de severidad bajo el sistema sin acolchado plástico. Los cultivares Comodoro, Zeus y El Cid presentaron baja incidencia en el sistema acolchado. La máxima incidencia de virosis en el sistema sin acolchado la presentaron los cultivares Veloz, XP02500675 y Comanche con valores oscilantes entre el 20 y 31% y con grado 4.0 y 4.5 de severidad; estos mismos cultivares presentaron baja incidencia en el sistema con acolchado plástico, reportándose valores oscilantes entre 2.38 y 4.76% y severidad intermedia.

Cuadro 2. Establecimiento porcentual de diez cultivares de tomate y uno de chile dulce con tolerancia a virosis evaluados con y sin acolchado plástico. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Cultivar	Porcentaje de establecimiento	
	Sin acolchado	Con acolchado
Comodoro	96.43	97.62
Comanche	96.43	92.86
Mykonos	96.43	91.67
XP-02500675	96.43	95.24
Hércules	95.24	97.62
Zeus	92.86	98.81
El Cid	92.86	95.24
Tygress	92.86	92.86
Veloz	91.71	91.66
Shanty	91.67	97.62
Supremo*	98.81	91.67

* Cultivar de chile dulce.

Cuadro 3. Incidencia porcentual y grado de severidad de virosis en diez cultivares de tomate y uno de chile dulce observados 22 ddt. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Cultivar	Sin acolchado		Con acolchado	
	% Inc.	Severidad	% Inc.	Severidad
Veloz	30.95	4.5	2.38	2.0
XP0250067	27.38	4.0	4.76	3.5
Comanche	20.23	4.0	2.38	3.5
Hércules	10.71	3.6	1.19	4.0
Tigress	5.95	4.0	8.33	2.5
El Cid	5.95	4.5	1.19	3.0
Zeus	5.95	4.5	1.19	3.0
Mykonos	5.95	2.0	0.00	1.0
Comodoro	2.38	3.0	1.19	5.0
Shanty	0.00	1.0	0.00	1.0
Supremo*	36.90	4.5	5.95	3.5

Severidad: 1 plantas sanas, 2 severidad dañadas

* Cultivos de chile dulce.

El análisis de varianza (ANAVA) y la prueba de separación de medias Duncan de la variable “descarte” por frutos viróticos en los cultivares de tomate y chile dulce, reveló diferencias significativas entre los tratamientos en el sistema con acolchado no así en el sistema sin acolchado. En el sistema con acolchado, los cultivares Comanche, El Cid y Comodoro presentaron la mayor incidencia de virosis en sus frutos con 33.97, 20.55 y 20.13% respectivamente, mientras que Shanty y Veloz presentaron la menor incidencia con 13.02 y 13.49%; y bajo el sistema sin acolchado, también Comanche presentó la mayor incidencia con

69.35%. Igual tendencia ocurrió con el cultivar de chile dulce Supremo, que presentó menor incidencia en el sistema con acolchado (Cuadro 4).

Cuadro 4. Incidencia porcentual de virosis en frutos de diez cultivares de tomate y uno de chile dulce evaluados con y sin acolchado plástico. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

No	Cultivar	% de virosis	
		Sin acolchado	Acolchado
1.	Comanche	69.35 a	33.97a
2.	Mykonos	45.74 a	16.78 bc
3.	El Cid	43.18 a	20.55abc
4.	Tigress	42.99 a	16.68 bc
5.	Hércules	39.18 a	19.15abc
6.	Comodoro	31.97 a	20.13abc
7.	Shanty	26.22 a	13.02 c
8.	XP02500675	26.12 a	19.04abc
9.	Zeus	23.83 a	16.48 bc
10.	Veloz	23.12 a	13.49 bc
11.	Supremo*	69.16 a	29.58ab
	c.v. (%)	60.18	41.68

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

* Cultivar de chile dulce.

Con relación a rendimientos comerciales, los más altos se obtuvieron con los cultivares Shanty, Comodoro y Zeus en ambos sistemas de siembra, pero con grandes diferencias al compararse los rendimientos de ambos sistema entre sí. Bajo el sistema de siembra con acolchado, el menor rendimiento fue registrado por el cultivar Comanche con 14,044 kg.ha⁻¹, mientras que bajo el sistema sin acolchado el menor rendimiento fue el del cultivar XP 02500675 con apenas 266 kg.ha⁻¹ en comparación con el sistema acolchado donde logró alcanzar 22,653 kg.ha⁻¹, debido a este valor tan bajo en el sistema sin acolchar, se revisó la base de datos para corroborar si había algún error en el registro de los mismos, comprobándose que para este cultivar bajo el sistema de siembra sin acolchado solamente se había registrado los datos de una cosecha (de tres) en una repetición; caso similar ocurrió con el cultivar de chile dulce (Cuadro 5).

Asimismo, al analizar la variable número de frutos comerciales se observó una tendencia similar, en donde las diferencias son significativas en favor del rendimiento obtenido bajo el sistema de siembra acolchado (Cuadro 6).

Cuadro 5. Rendimiento comercial de 10 cultivares de tomate y uno de chile dulce con tolerancia a virosis evaluados con y sin acolchado plástico. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Cultivar	Rendimiento (kg.ha ⁻¹)		Incremento (%)
	Sin acolchado	Con acolchado	
Shanty	18,091 a	36,051 a	99.27
Comodoro	11,111 b	30,080 ab	170.70
Zeus	10,367 bc	31,060 ab	199.60
Hércules	5,000 bcd	29,700 ab	494.00
El Cid	4,075 bcd	28,524 abc	599.90
Mykonos	3,444 cd	25,793 abcd	648.90
Comanche	2,289 d	14,044 ef	511.70
Tigress	2,258 d	15,271 def	576.30
Veloz	1,067 d	17,713 cdef	1,560.10
XP-02500675	266 d	22,653 bcde	84.60
Supremo*	651	7,898	1,113.20
c.v. (%)	74.47	26.29	

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

* Cultivar de chile dulce.

Cuadro 6. Número de frutos comerciales de diez cultivares de tomate y uno de chile dulce con tolerancia a virosis evaluados con y sin acolchado plástico. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Cultivar	No. de frutos comerciales.ha ⁻¹	
	Sin acolchado	Con acolchado
Zeus	139,110 a	318,441 ab
Shanty	132,665 a	278,886 ab
Comodoro	92,444 ab	240,442 bcd
Hércules	83,999 abc	353,330 a
Comanche	64,666 abc	166,887 cde
El Cid	28,444 bc	159,110 de
Veloz	23,555 bc	158,887 de
Mykonos	22,222 bc	143,776 de
Tigress	10,444 bc	139,332 e
XP02500675	5,333 c	259,553 abc
Supremo*	5,178	81,777
c.v. (%)	79.91	24.91

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

* Cultivar de chile dulce.

El rendimiento comercial porcentual de los cultivares de tomate y chile dulce se presenta en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Rendimiento comercial porcentual de diez cultivares de tomate y uno de chile dulce con tolerancia a virosis evaluados con y sin acolchado plástico. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Cultivar	Rendimiento comercial (%)	
	Sin acolchado	Acolchado
Zeus	68.14 a	78.74 a
Shanty	58.57 ab	78.03 a
Comodoro	58.56 ab	71.97 ab
Hércules	54.55 abc	75.73 ab
Veloz	51.94 abcde	65.53 ab
El Cid	33.93 bcde	66.25 ab
Comanche	29.97 cde	61.22 b
Tigress	29.18 cde	68.16 ab
Mykonos	26.37 de	66.81 ab
XP02500675	7.02 e	65.45 ab
Supremo*	13.82	65.53
c.v. (%)	37.09	12.08

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

* Cultivar de chile dulce.

b. Cultivares de pepino

Durante el ciclo del cultivo no hubo incidencia de virosis, pero esta fue notoria al analizar la producción. Bajo el sistema de siembra sin acolchado, el cultivar Jumbo presentó un 6.72% de incidencia en frutos mientras que la misma se redujo a un 0.22% bajo el sistema de siembra con acolchado. De ello se puede inferir que no hubo virosis bajo el sistema de siembra con acolchado y que el cultivar Indy manifestó resistencia absoluta (Cuadro 8). Con relación a los rendimientos comerciales, fue muy marcado el aumento cuando se utilizó el acolchado, siendo el cultivar Indy el que lograra el mayor rendimiento comercial con 33,222 kg.ha⁻¹ seguido por Tropicuke II con 27,000 kg.ha⁻¹ (Cuadro 9).

Cuadro 8. Porcentaje de incidencia de virosis en frutos de cinco cultivares de pepino con tolerancia a virosis cultivados con y sin acolchado plástico. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Cultivar	Incidencia de virosis (%)	
	Sin acolchado	Con acolchado
Jumbo	6.72 a	0.22 a
Tropicuke II	3.26 b	0 a
Indio	2.47 b	0 a
Conquistador	1.41 b	0 a
Indy	0	0 a
c.v. (%)	65.13	387.30

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

Cuadro 9. Rendimiento comercial de cinco cultivares de pepino con resistencia a virosis cultivados con y sin acolchado plástico. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Cultivar	Rendimiento (kg.ha ⁻¹)		
	Sin acolchado	Con acolchado	% Incremento
Tropicuke II	19,511 a	27,600 ab	41.45
Indio	19,733 a	26,444 ab	34.00
Indy	18,511 a	33,222 a	79.47
Conquistador	15,289 ab	20,266 b	32.55
Jumbo	10,355 b	23,422 b	126.19
c.v. (%)	24.05	16.36	

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

Otra causa de descarte fue el daño ocasionado por larvas el cual fue alto en algunos de los cultivares evaluados bajo el sistema de siembra sin acolchado y en el cultivar Conquistador bajo el sistema acolchado (Cuadro 10), lo que se reflejó en el rendimiento porcentual (Cuadro 11).

Cuadro 10. Descarte de fruto en cinco cultivares de pepino cultivados con y sin acolchado plástico. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Cultivar	Porcentaje de descarte (%)							
	Daño por gusano		Quemadura de sol		Deformaciones		Necrosis	
	Sin A.	Con A.	Sin A.	Con A.	Sin A.	Con A.	Sin A.	Con A.
Jumbo	22.5a	1.7 c	19.9 a	25.4 a	14.4 a	9.8a	1.5 a	0.3 a
Conquistador	12.5ab	24.7 a	3.8 b	3.0 bc	8.0 ab	2.8 c	1.4 a	0.9 a
Indy	11.5 b	3.2 bc	0 b	2.2 bc	7.6 ab	6.6 b	0.0 a	0.0 a
Indio	6.3 b	7.6 bc	1.7 b	6.4 b	8.5 ab	6.0 bc	0.2 a	0.0 a
Tropicuke	5.5 b	9.1 b	0.4 b	0.8 c	4.5 b	5.8 bc	0.0 a	0.3 a
c.v. (%)	46.73	36.69	86.65	33.47	45.10	25.77	190.48	173.28

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

Cuadro 11. Rendimiento comercial porcentual de cinco cultivares de pepino con tolerancia a la virosis cultivados con y sin acolchado plástico. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Cultivar	Rendimiento comercial (%)	
	Sin acolchado	Acolchado
Tropicuke II	86.39 a	83.99 a
Indio	80.91 ab	80.15 a
Indy	80.90 ab	87.97 a
Conquistador	72.92 b	68.59 b
Jumbo	35.03 c	62.59 b
c.v. (%)	6.75	6.77

Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según Duncan ($p \leq 0.05$).

c. Chiles picantes

El análisis de rendimientos de las líneas de chile picante nos muestra la misma tendencia ocurrida con los otros cultivos evaluados en donde los mayores rendimientos se obtuvieron con el sistema de siembra con acolchado plástico. El mayor rendimiento lo registró la línea PY 108 con 1,600 kg.ha⁻¹ con un 224.5% de incremento con relación al rendimiento obtenido bajo el sistema de siembra sin acolchado, y el máximo rendimiento comercial porcentual lo obtuvo la línea PY 294 con un 95.1% (Cuadros 12 y 13). Los pesos promedios de frutos de chiles picantes se presentan en el Cuadro 14.

Cuadro 12. Rendimientos comerciales de 11 líneas de chiles picantes con tolerancia a virosis cultivados con y sin acolchado plástico. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Cultivar	Rendimiento comercial (kg.ha ⁻¹)		Incremento (%)
	Sin acolchado	Con acolchado	
PY 108	493.3	1,600.0	224.5
PY 008	293.3	886.7	202.3
PY 047	293.3	393.3	34.0
PY 294	133.3	386.7	190.1
PY 033	126.7	293.3	131.5
PY 128	120.0	233.3	94.4
PY 121	106.7	406.7	281.2
PY 039	86.7	393.3	353.6
PY 034	53.3	286.7	437.9
PY 001	40.0	200.0	400.0
PY 287	---	---	---

Cuadro 13. Rendimiento comercial porcentual de once cultivares de chiles picantes. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Cultivar	Rendimiento comercial (%)	
	Sin acolchado	Con acolchado
PY 294	90.9	95.1
PY 047	89.8	88.1
PY 008	84.6	91.1
PY 108	83.2	86.3
PY 034	72.7	91.5
PY 121	69.6	85.9
PY 128	62.1	89.7
PY 039	56.5	75.6
PY 033	55.9	88.0
PY 001	54.6	81.9
PY 287	---	---

Cuadro 14. Peso promedio de frutos de 11 cultivares de chiles picante evaluados con y sin acolchado plástico. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

Cultivar	Peso promedio (g)	
	Sin acolchado	Con acolchado
PY 039	7.0	8.0
PY 108	5.5	8.5
PY 047	4.5	6.0
PY 033	4.0	4.5
PY 001	3.5	3.5
PY 121	3.5	4.5
PY 034	3.0	3.5
PY 008	2.0	4.0
PY 128	2.0	2.5
PY 294	0.5	1.5
PY 287	---	---

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los cultivares de tomate, chile y pepino manifestaron diferentes grados de tolerancia a la virosis en ambos sistemas de siembra.
- En general, los cultivares establecidos bajo el sistema de siembra con acolchado plástico presentaron mayores rendimientos así como también menor incidencia de virosis.
- Los cultivares de tomate Shanty y Veloz presentaron los niveles más bajos de incidencia de virosis en frutos con 13.0 y 13.5%, respectivamente, bajo el sistema de siembra con acolchado plástico. Bajo el sistema de siembra sin acolchar también se observó el mismo fenómeno.
- En el cultivo del tomate, los rendimientos más altos fueron registrados por los cultivares Shanty, Zeus y Comodoro bajo ambos sistemas de siembra.
- Los cultivares de pepino no manifestaron signos de virosis durante el ciclo de cultivo.
- Todos los materiales de chile picantes manifestaron virosis, pero siempre con menor virulencia en el sistema de siembra con acolchado plástico.
- Se recomienda continuar con este tipo de estudios principalmente desde el punto de vista de reducir las aplicaciones para el control de plagas transmisoras de virus.

LITERATURA CONSULTADA

- Clough, G. y Hamm, P. B. 1995. Coat protein transgenic resistance to watermelon mosaic and zucchini mosaic virus in squash and cantaloupe. *Plant Disease* 79 (11): 1107-1109.
- Cooper, J. I. y Jones, A. T. 1983. Responses of plants to viruses: proposals for the use of terms. *Phytopathology* 73 (2): 127-128.

- Fuchs, M.; Provvidenti, R.; Slightom, J.L., y Gonsalves, D. 1996. Evaluation of transgenic tomato plants expressing the coat protein gene of cucumber mosaic virus strain WL under field conditions. *Plant Disease* 80 (3): 270-275.
- Sanders, P. R.; Sammons, B.; Kaniewski, W.; Haley, L.; Layton, J.; LaVallee, B. J.; Delannay, X.; y Turner, N. E. 1992. Field resistance of transgenic tomatoes expressing the tobacco mosaic virus or tomato mosaic virus coat protein genes. *Mol. Pla.*

HOR08-03 PV. Reacción a virosis de variedades comerciales de tomate y efecto de utilizar acolchado plástico sobre el suelo

Gerardo Petit Avila¹, José Mauricio Rivera C.² y José Cristino Melgar²

¹ Programa de Hortalizas / ² Departamento de Protección Vegetal, FHIA, Honduras

Sue Tolin

Virginia Tech, EE.UU.

Judy Brown

U. of Arizona, EE.UU.

RESUMEN

Se determinó bajo condiciones de campo y con inóculo la reacción de diez cultivares comerciales de tomate a las virosis presentes en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura de la FHIA (CEDEH-FHIA), Comayagua. A la mitad del lote experimental se asignó como tratamiento el cubrir las camas con acolchado plástico, y en la otra mitad se dejó el suelo desnudo; en todo el lote el control de malezas se realizó hasta la segunda mitad del ciclo de cultivo propiciando su presencia como reservorios de insectos y virus. No se aplicaron insecticidas que pudieran afectar a los vectores de virus (áfidos, mosca blanca, thrips). El acolchado plástico redujo notoriamente la incidencia y severidad de virosis en comparación a camas con suelo desnudo y provocó incremento sustancial en los rendimientos. Ocurrieron diferencias altamente significativas en reacción a virosis entre cultivares, variando de extremadamente resistentes (Shanty) a resistentes-moderadamente resistentes (Mykonos, Comodoro, Zeus, El Cid, Hercules), de baja resistencia (Veloz) y a susceptibles (XP-02500675, Comanche y Tygress); salvo algunos ligeros cambios de posición o magnitud en los valores registrados, la respuesta particular mostrada por cada cultivar persistió indistintamente del tipo de cama utilizada y del parámetro de evaluación utilizado para calificar la reacción. Los rendimientos de todos los cultivares fueron bastante inferiores a los obtenibles en condiciones comerciales, producto evidente de que se omitieron prácticas culturales elementales. En ambos tipos de camas el cv. Shanty obtuvo rendimientos significativamente superiores al resto; el grupo formado por los cvs. Comodoro, Zeus, Hercules, Mykonos y El Cid mostraron rendimientos intermedios; y los cvs. Veloz, Comanche, Tygress y XP-02500675 mostraron rendimientos significativamente más bajos que el resto. La combinación de resistencia varietal y el uso del acolchado plástico tuvieron efecto positivo en mitigar la incidencia y severidad de las virosis, e incrementar en los rendimientos.

INTRODUCCIÓN

En el valle de Comayagua y otras importantes zonas hortícolas de Honduras las enfermedades virales causan substanciales reducciones en los rendimientos de los cultivos y la calidad del producto aprovechable. Agregado al desconocimiento general que existe entre los productores sobre lo que son los virus y como ocurren, su naturaleza misma determina que su manejo sea mucho más complejo que el requerido para hongos, bacterias, insectos, nemátodos, etc., dificultando la selección y aplicación de las apropiadas medidas de manejo por los productores. En estas circunstancias, la utilización de cultivares hortícolas con resistencia o tolerancia a virosis teóricamente facilita su manejo efectivo y sin mayor grado de complejidad.

En el país son distribuidos cultivares comerciales de tomate que son anunciados con el atributo de poseer resistencia genética a uno o más virus; de ser dicha resistencia real, ello contribuiría notablemente a optimizar la producción comercial de tomate. Otra estrategia para el manejo de virosis es la utilización del acolchado plástico sobre las camas de siembra, cuyo color y/o brillo previene que los insectos vectores localicen y transmitan los virus a las plantas en el campo.

OBJETIVO

Este ensayo se condujo bajo condiciones de campo y con inóculo natural con el objetivo de a) determinar la reacción de algunas variedades comerciales de tomate disponibles en el mercado local a las virosis naturalmente presentes en Comayagua, y b) validar el efecto en el manejo de las virosis del acolchado plástico del suelo de las camas de siembra.

MATERIALES Y MÉTODOS

Especificaciones del área experimental

El ensayo se condujo en el CEDEH-FHIA, localizado en el valle de Comayagua, Honduras, a 565 msnm. Dicho valle es el área de mayor concentración de cultivos hortícolas del país, y tiene un historial de ocurrencia continuada de virosis en dichos cultivos. Se utilizó un campo cuyo suelo era de textura franco-arcillosa y fue preparado mecánicamente conforme se acostumbra localmente. Plántulas producidas en bandejas dentro de invernadero se transplantaron al campo el 5 de febrero de 2008 (30 días después siembra), a camas elevadas de 1 m de ancho y 30 cm alto, colocándose en una hilera de siembra con espaciamiento de 0.35 m entre plantas (equivalente a 19,000 plantas.ha⁻¹).

El control de malezas se realizó de forma manual y el fertilizante se aplicó vía fertirriego. Para prevenir enfermedades se realizaron aplicaciones de fungicidas a base de Mancozeb, Clorotalonilo y Metalaxilo-M, y una aplicación del insecticida Metoxifenoazida para el control de larvas de lepidópteros cuando los cultivares estaban en plena fructificación. Para asegurar la presencia de insectos vectores de virus no se aplicaron insecticidas durante la etapa de desarrollo vegetativo y se permitió crecimiento limitado de malezas a servir como potenciales reservorios fuente de vectores e inóculo.

TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se evaluaron 10 cultivares comerciales de tomate (Cuadro 1); la semilla fue proporcionada por Seminis de Honduras. La mitad Norte del lote experimental fue asignada para cubrir las camas de siembra con acolchado plástico color plata-negro, y en la mitad Sur se dejaron las camas desnudas. Cada parcela experimental constaba de una cama de 15 m de largo (15 m²/parcela), de los cuales los trece metros centrales constituían la parcela útil. Dentro de cada mitad del lote experimental los tratamientos se asignaron aleatoriamente a las parcelas utilizando el diseño de Bloques Completos al Azar (BCA) con tres repeticiones.

Cuadro 1. Cultivares de tomates evaluados para determinar su resistencia a virosis y el efecto del acolchado plástico en la incidencia y severidad de virosis. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. 2008.

No.	Cultivar y tipo/destino de fruta	Resistencia
1	Shanty *, proceso industrial	TYLCV
2	Comodoro**, proceso industrial	TYLCV, ToMV
3	Comanche***, proceso industrial	¿?
4	Zeus**, proceso industrial	¿?
5	Hércules** proceso industrial	¿?
6	Mykonos**, mesa	ToMV/Strain 0-2
7	El Cid**, mesa	TMV, TYLCV
8	Tygress**, mesa	¿?
9	Veloz**, mesa	¿?
10	XP-02500675**, proceso industrial	ToMV

*Hazera Seeds, Israel; **Semini Seeds, EE.UU.; ***HM Ferry Morse, EE.UU.

Datos tomados

Se colectó información sobre los siguientes parámetros:

a. Incidencia y severidad de virosis

Tres semanas después del trasplante se marcaron en la parcela útil dos grupos de plantas como sigue. Un grupo de quince (15) plantas para determinar el número de plantas que mostraban síntomas asociados con virosis; esta información se utilizó eventualmente para derivar la incidencia, expresada como la frecuencia (porcentaje) de plantas sintomáticas.

El segundo grupo fueron cinco plantas localizadas hacia el centro de la parcela, en las cuales se evaluaba la severidad utilizando la siguiente escala:

Grado 1 = Sin síntomas.

Grado 2 = Ligeramente amarillamiento y/o mosaico de las hojas.

Grado 3 = Amarillamiento evidente + encrespamiento o ampollamiento de las hojas;

Grado 4 = Amarillamiento evidente + encrespamiento o ampollamiento de hojas y, adicionalmente, hojas de pequeño tamaño.

Grado 5 = Amarillamiento evidente + encrespamiento o ampollamiento de hojas + hojas de pequeño tamaño y achaparramiento de las plantas.

Las lecturas formales de incidencia y severidad se iniciaron transcurridos 24 días después del trasplante (DDT), realizándose siete lecturas a intervalos semanales que cubrieron un período de 40 días del cultivo.

b. Producción

Se tomaron datos de producción comercial y descarte de fruta, información que se utilizó para derivar los rendimientos por hectárea. Por limitaciones logísticas en la estación experimental, la cosecha se limitó a un máximo de tres recogidas de fruta e inclusive dos en algunos cultivares, ocurriendo alguna pérdida de frutos por caída que no pudo documentarse y cuya magnitud se desconoce. Como resultado, los datos de rendimientos

no necesariamente reflejan en su totalidad el comportamiento productivo de cada cultivar, aunque al asociarse con los datos de incidencia y severidad arrojan bastante sentido sobre el comportamiento de cada material

Análisis estadístico

La información colectada de cada mitad del campo fue concentrada y analizada separadamente dado que la asignación del acolchado a una mitad particular del lote no fue hecha mediante proceso aleatorio. En ambos caso los datos se sometieron al análisis estándar de varianza conforme al modelo del diseño de BCA y la separación de medias se hizo utilizando la prueba de la Diferencia Mínima Significativa (DMS) de Fisher. Se condujeron análisis de correlación para determinar el efecto de la ocurrencia de virosis sobre los rendimientos. Para todos los análisis se utilizó el paquete estadístico INFOSAT Profesional Versión2005 p.1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis estadístico de datos de incidencia y severidad

En ambas modalidades de cultivo se detectaron diferencias significativas (p = 0.05 y 0.01) consistentes y claras a través del tiempo en incidencia de virosis y severidad de los síntomas registrados en las siete fechas de lectura, y también en el promedio obtenido de dichas fechas (Cuadro 2, 3 y 4); la incidencia y severidad determinadas mostraron estar altamente correlacionadas (Cuadro 2, p = 0.0011). También se detectaron diferencias significativas en rendimiento (Cuadro 5). Como se discute adelante, las diferencias detectadas y su magnitud fueron producto de la reacción particular expresada por cada cultivar y su respuesta a la utilización de camas desnudas o camas con acolchado plástico.

Cuadro 2. Significancia de las diferencias, coeficientes de variación (CV), medias, coeficientes de correlación (r) y coeficientes de determinación (r²) determinados en el análisis estadístico de los datos de incidencia y severidad de virosis de cultivares comerciales de tomates plantados en camas desnudas y con acolchado plástico. CEDEH-FHIA, Comayagua, Honduras. Febrero–abril 2008.

Fecha lectura (DDT)	Estadísticos	Parámetro y tipo de cama			
		Incidencia (%)		Severidad (%)	
		Desnuda	Acolchada	Desnuda	Acolchada
24	Significancia	*	NS	**	NS
	CV (%)	57.1	68.2	21.1	13.4
	Media	16.5	8.3	1.7	1.1
29	Significancia	**	*	**	NS
	CV (%)	53.0	80.5	20.1	23.5
	Media	27.2	15.9	1.8	1.2
37	Significancia	**	**	**	**
	CV (%)	16.1	44.0	20.3	27.8
	Media	48.9	23.7	2.6	1.5
43	Significancia	**	**	**	**
	CV (%)	13.8	47.1	20.3	38.6
	Media	56.5	28.1	3.2	1.8
51	Significancia	**	**	**	**
	CV (%)	11.7	43.1	19.2	34.1

Fecha lectura (DDT)	Estadísticos	Parámetro y tipo de cama			
		Incidencia (%)		Severidad (%)	
		Desnuda	Acolchada	Desnuda	Acolchada
58	Media	61.4	34.8	3.8	2.3
	Significancia	**	**	**	**
	CV (%)	5.3	29.7	11.5	29.2
64	Media	63.9	42.2	4.1	2.6
	Significancia	**	**	**	**
	CV (%)	7.7	30.5	8.8	27.5
Promedio de todas las lecturas	Media	64.6	44.4	4.43	2.79
	Significancia	**	**	**	**
	CV (%)	9.7	32.9	14.5	25.3
	Media general	48.4	28.2	3.0	1.91
Correlación entre incidencia y severidad		En cama desnuda:	$r = 0.95, r^2 = 0.90, p = 1.2E-03$		
		En cama acolchada:	$r = 0.98, r^2 = 0.96, p = 8.1E-05$		

Cuadro 3. Incidencia media* de virosis y variación relativa en incidencia registrada en cultivares comerciales de tomate plantados en camas desnudas y con acolchado plástico. CEDEH-FHIA, Comayagua, Honduras. Febrero-abril, 2008.

Variedad	Incidencia (%)		Variación relativa en incidencia (%) **
	Tipo de cama		
	Desnuda	Acolchada	
Shanty	17.5 a	7.5 a	-57
Zeus	47.8 bc	15.2 a	-68
Hércules	52.1 cd	16.8 a	-68
Mykonos	46.1 bc	21.3 ab	-54
El Cid	45.7 bc	21.3 ab	-53
Comodoro	43.5 b	20.3 ab	-53
Veloz	60.2 e	34.1 bc	-43
Comanche	60.1 e	49.2 cd	-18
XP-02500675	58.1 de	45.1 cd	-22
Tygress	53.4 cd	51.1 d	-4.3
Promedio	48.4	28.2	-42.0
CV (%)	9.7	32.9	-

* Promedio de siete lecturas.

** Reducción, en porcentaje, por efecto de colocar acolchado plástico.

Cuadro 4. Severidad media* de virosis y variación relativa en incidencia registrada en cultivares comerciales de tomate plantados en camas desnudas y con acolchado plástico. CEDEH-FHIA, Comayagua, Honduras. Febrero-abril. 2008.

Variedad	Severidad **		Variación relativa en incidencia (%) **
	Tipo de cama		
	Desnuda	Acolchada	
Shanty	1.4 a	1.0 a	-29.0
Comodoro	2.4 ab	1.8 ab	-25.0
Zeus	2.5 bc	1.3 a	-48.0
Mykonos	2.7 bcd	1.4 ab	-48.0
Veloz	4.3 g	2.1 bc	-51.0
El Cid	3.2 cdef	1.5 ab	-53.0
Hércules	3.4 def	1.3 a	-62.0
Comanche	3.6 efg	2.8 c	-22.0
XP-02500675	3.9 fg	2.9 c	-25.0
Tygress	3.1 bcde	2.9 c	-6.4
Promedio	3.0	1.9	-36.0
CV (%)	14.5	25.3	-

* Promedio de siete lecturas

** Escala donde 1 = libre y 5 = extremadamente severo

*** Reducción, en porcentaje, por efecto de colocar acolchado plástico

Cuadro 5. Valores medios de rendimiento total y rendimiento comercial de cultivares comerciales de tomate plantados en camas desnudas y con acolchado plástico. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras. Febrero-abril. 2008.

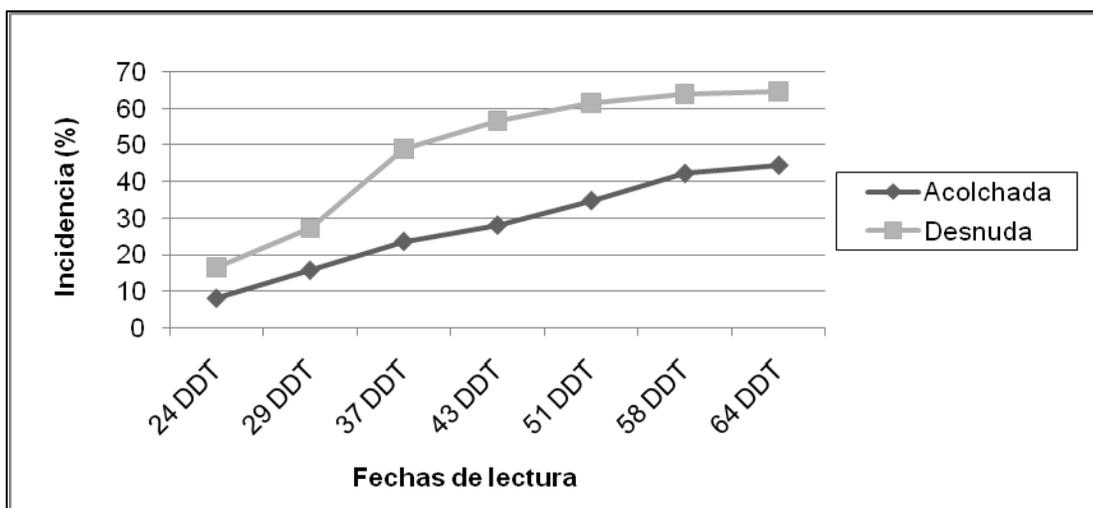
Cultivar	Rendimiento total (tm/ha)			Rendimiento comercial (tm/ha)		
	Tipo de cama		Variación (%)	Tipo de cama		Variación (%)
	Desnuda	Acolchada		Desnuda	Acolchada	
Shanty	29.70 a	46.23 a	+ 55	17.41 a	36.06 a	+ 107
Comodoro	17.78 b	42.00 a	+ 136	10.42 bc	30.24 ab	+ 190
Zeus	15.40 bc	39.42 ab	+ 156	10.49 bc	31.02 ab	+ 196
Mykonos	12.51 bcd	37.72 ab	+ 201	3.30 cd	25.20 abcd	+ 663
El Cid	12.45 bcd	43.36 a	+ 248	4.22 cd	28.71 abc	+ 580
Hércules	8.87 cde	39.41 ab	+ 344	4.84 bcd	29.84 ab	+ 516
Tygress	7.03 cde	22.12 c	+ 215	2.05 d	15.09 de	+ 636
Comanche	4.89 de	22.07 c	+ 351	1.47 d	13.51 e	+ 819
Veloz	1.82 e	26.10 bc	+ 1,344	0.94 d	17.10 cde	+ 1,719
XP-002500675	1.37 e	34.24 ab	+ 2,399	0.096 e	22.40 bcde	+ 23,333
Media general	11.18	35.24	+ 215	5.52	24.92	+ 351
CV (%)	46.32	25.28	-	70.82	25.66	-

Ocurrencia de virosis y efecto de acolchado

Durante el ciclo del cultivo prevalecieron moderada a alta temperatura y baja a ninguna precipitación, condiciones ambas favorables a ocurrencia de virosis; adicionalmente, se confirmó la presencia desde temprano en el ciclo de áfidos y moscas blancas, ambos insectos vectores de virus. La ocurrencia de malezas fue notoriamente mayor en las camas desnudas y

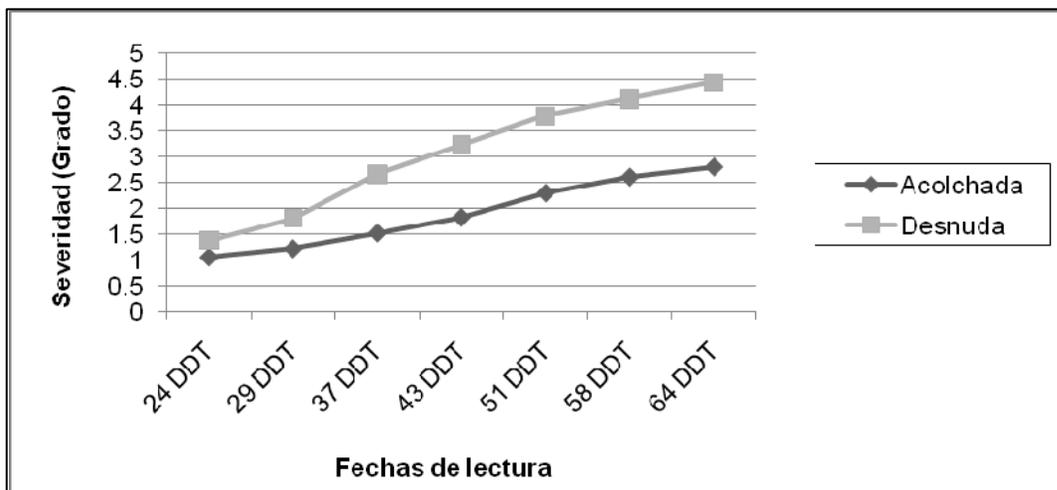
ciertamente ello debería haber tenido un efecto sobre la ocurrencia de virosis; por otra parte, con seguridad ello también tuvo un efecto sobre rendimiento por simple competencia por espacio, luz, agua y nutrimentos, efecto que no se pudo cuantificar.

Las primeras plantas sospechosas se detectaron a los 17 ddt, mostrando síntomas muy incipientes, v.g., ligero amarillamiento. En la primera evaluación formal de virosis ocurrida a los 24 ddt los promedios generales de incidencia y severidad registrados en camas desnudas y camas acolchadas fueron de 16.48 y 8.27%, y Grado 1.73 y Grado 1.07, respectivamente (Figuras 1 y 2), en ambos casos con valores notoriamente más bajos en camas acolchadas. Este patrón persistió a través del tiempo, de manera que, aunque se registró incremento constante en incidencia y severidad en ambas modalidades de manejo, la magnitud de los incrementos y consecuentemente de los valores medios de ambas variables eran notorias y consistentemente menores en las camas acolchadas. En la lectura final (64 ddt) se registró una diferencia de 20% en incidencia media (Figura 1) entre ambos tipos de camas (desnudas 64.6% vs acolchadas 44.4%). Para severidad el efecto fue similar (Figura 2), con valor promedio final en camas acolchadas de Grado 2.8 y en camas desnudas Grado 4.4.



*Medias de 10 variedades por fecha.

Figura 1. Evolución de la incidencia media de virosis durante siete fechas consecutivas en ensayo de cultivares comerciales de tomate plantadas en camas con suelo desnudo y con acolchado plástico. CEDEH-FHIA, Comayagua, Honduras. Febrero-abril. 2008.



* Escala donde 1 = libre y 5 = extremadamente severo.

** Medias de 10 variedades por fecha.

Figura 2. Evolución de la severidad media de virosis durante siete fechas consecutivas en ensayo de cultivares comerciales de tomate plantadas en camas con suelo desnudo y con acolchado plástico. CEDEH-FHIA, Comayagua, Honduras. Febrero-abril. 2008.

Reacción de los cultivares a virosis

La magnitud del daño provocado por los virus a las plantas y su eventual efecto en productividad y en la calidad del producto cosechado dependen de a) cuán temprano en el ciclo del cultivo aparecen las plantas con síntomas de virosis, b) la frecuencia con que los casos de plantas con síntomas (incidencia) ocurren, y c) la naturaleza e intensidad con que evolucionan los síntomas expresados (severidad). Cualquier práctica de manejo que provoque cambios en esos parámetros necesariamente afectará el efecto de las virosis en el cultivo de interés. Los resultados que se discuten a continuación muestran que ocurrieron diferencias notorias, usualmente significativas (Cuadro 2), entre cultivares en su reacción a las infecciones virales, y se discute como se generaron dichas diferencias.

Incidencia en camas desnudas

Los resultados se muestran en el Cuadro 2 y Figura 3. Al realizar la primera lectura (24 ddt) en todos los cultivares ocurrían plantas con síntomas de virus, aunque con marcadas diferencias en la frecuencia de plantas sintomáticas. Ya en esta temprana fecha ocurrían diferencias significativas entre tratamientos ($p = 0.05$, Cuadro 2), ocurriendo la más alta incidencia en los cvs. XP-02500675, Comanche, y Veloz, con valores de 31.1, 31.1 y 28.9%, respectivamente (Figura 3); en el resto la incidencia era notoriamente más baja, variando entre 6.7 y 15.7% de Shanty y Tygress, respectivamente. Aunque con diferencias en la magnitud de la incidencia en los cultivares, estos datos ya eran sugestivos de lo que ocurrió posteriormente en el cultivo. Puesto que en todos los cultivares se registró desde el principio la ocurrencia de virosis, las variaciones posteriores en el crecimiento de la incidencia y severidad y en alcanzar la máxima incidencia y severidad son explicables por: a) más tardía (o más temprana) ocurrencia de la infección debido a algún mecanismo no determinado (p.e., menos o más atractiva a los vectores, efecto de azar o de corrientes de aire transportando vectores, etc.), b) ocurrencia de infección en la misma fecha pero evolución más lenta de los síntomas en algunos cultivares

(p.e., condición fisiológica intrínseca o provocada por factor extrínseco, v.g., ambiente, nutrición), y c) una mezcla de ambos mecanismos. Desconociendo la identidad de los virus presentes y sus características epidemiológicas (p.e., periodo de incubación, etc.), en adelante para la interpretación de las respuestas de los cultivares se recurrirá a expresar su susceptibilidad/resistencia en función de cuán rápido ocurrió en ellas la máxima incidencia y severidad, y la magnitud del valor alcanzado.

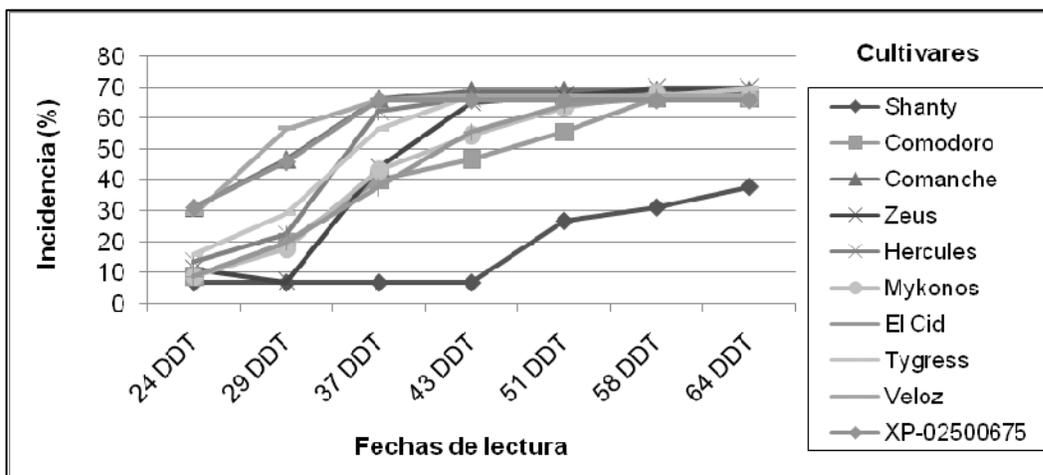


Figura 3. Evolución de la incidencia de virosis durante siete fechas consecutivas en diez cultivares comerciales de tomate plantado en camas con suelo desnudo. CEDEH-FHIA, Comayagua, Honduras. Febrero-abril. 2008.

A los 29 ddt, exceptuando a Shanty y Zeus, los restantes cultivares mostraban clara tendencia ascendente producto del rápido incremento en plantas sintomáticas (Figura 2). Los cvs. Veloz, Comanche y XP-002500675 mostraban los mayores valores de incidencia y a 37 ddt dichos cultivares prácticamente habían alcanzado el valor máximo de incidencia, pues en ellos los incrementos posteriores fueron mínimos o no existentes. Evidentemente, estos tres cultivares representaron, en condiciones de cama desnuda, el grupo con mayor susceptibilidad a las virosis presentes.

En los cvs. Tygress, Hércules y Zeus la máxima incidencia fue registrada a los 43 ddt, con valores de 67.62, 66.67 y 65.24%, respectivamente. En los cvs. El Cid y Mykonos la máxima incidencia ocurrió a los 51 ddt, con valores de 64.44 y 63.49%, respectivamente; en Comodoro ocurrió a los 58 ddt con valor de 66.67%. En el cv. Shanty el máximo registrado de incidencia fue de 37.8%, ocurrido a los 64 ddt (séptima y última lectura). Exceptuando a Shanty, e independientemente de cuando cada cultivar había alcanzado el máximo histórico de incidencia, a los 64 ddt los otros cultivares mostraban todos valores de incidencia muy similares entre sí, oscilando entre 65.9% de XP-02500675 y 69.8% común a Zeus y Tygress. Puesto que los cultivares mostraban incidencia similar en dicha última lectura, se deduce que las diferencias que mostraron en severidad del daño y efecto en productividad fueron efecto de cuán temprano en el ciclo ocurrió la infección, el grado de incidencia registrado en el cultivo, y que tan rápido evolucionaron los síntomas a través del tiempo.

Incidencia en camas acolchadas

Los resultados se muestran en el Cuadro 2 y Figura 4. Las observaciones en esta modalidad de manejo confirmaron el patrón de comportamiento general de los cultivares documentado cuando se utilizaron camas desnudas, aunque con el beneficio a todos los cultivares de que los incrementos en incidencia ocurrieron a tasas mucho menores, determinando eventualmente un retardo general en alcanzar los valores máximos de incidencia. A 24 ddt (Figura 4) ya todos mostraban síntomas, variando la incidencia entre 6.7% (mostrados por Mykonos, Hércules, Zeus, Comodoro, El Cid y XP-02500675) y 15.6% de Tygress. Estos valores no fueron estadísticamente diferentes entre sí (Cuadro 2), contrario a camas desnudas en las cuales a ésta temprana fecha ya ocurrían diferencias significativas y el rango cubierto por los valores de incidencia era mucho mayor.

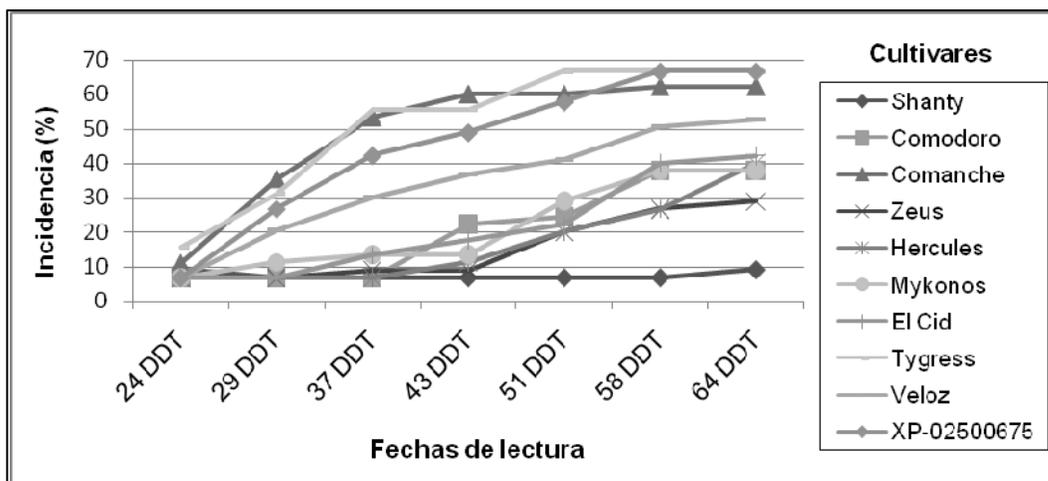


Figura 4. Evolución de la incidencia de virosis durante siete fechas consecutivas en cultivares comerciales de tomate plantados en camas con acolchado plástico. CEDEH-FHIA, Comayagua, Honduras. Febrero-abril. 2008.

A partir de la segunda lectura y hasta el final del estudio fue obvio el comportamiento diferenciado, muy similar entre sí, del grupo formado por los cultivares Tygress, Comanche y XP-02500675, los cuales mostraron rápido incremento en incidencia que determinó se anticiparan al resto de los cultivares en alcanzar su valor máximo histórico de incidencia a alrededor de los 51 ddt, con valores de 66.7, 60.0 y 57.8%, respectivamente (Figura 4). Para efectos prácticos, en los cvs. Veloz, El Cid, Comodoro, Mykonos y Zeus la máxima incidencia se alcanzó a los 58 ddt con valores de 50.5, 40.0, 37.8, 37.8, 26.7%, respectivamente. En el cv. Shanty la máxima incidencia se alcanzó a los 64 ddt, con valor de solamente 9.0%. A diferencia de camas desnudas, los máximos de incidencia registrados con acolchado se distribuyeron en un rango muy amplio de valores, determinando que en la lectura final se podían singularizar claramente cultivares o grupos de cultivares con reacción muy distinta entre sí. Para el caso, Tygress, XP-002500675 y Comanche mostraban la mayor incidencia final (66.7, 66.7 y 66.2%, respectivamente) indicativo de mayor susceptibilidad y similar a lo observado en camas desnudas; Veloz con 52.2% calificaba en este tipo de cama como baja resistencia; El Cid, Hércules, Mykonos y Comodoro calificaban como de moderada resistencia con valores de 42.2, 40.0, 37.8 y 37.8%, respectivamente; Zeus mostró alta resistencia con valor de 28.9% y Shanty fue extremadamente resistente con valor de 9.0%.

Los datos evidencian que el acolchado plástico retardó el incremento en la frecuencia y severidad de las plantas enfermas y, dependiendo del grado de resistencia natural en combinación con otros factores (p.e., rapidez con que el plástico fue cubierto por el follaje y perdió su efecto), ello se tradujo en que se retardara entre una y hasta tres semanas que un cultivar particular alcanzara la máxima incidencia registrada en relación a cuando dicho máximo fue alcanzado en camas desnudas.

Severidad en camas desnudas

Los resultados se muestran en el Cuadro 2 y Figura 5. A los 24 ddt ya ocurrían diferencias altamente significativas ($p = 0.01$; Cuadro 2) entre cultivares, variando los valores entre Grado 1.0 (de Mykonos, Shanty, Comodoro y Zeus), y Grado 2.2 de Veloz (Figura 5) que correspondían, respectivamente, a ausencia de síntomas u ocurrencia de síntomas incipientes (ligero amarillamiento y/o mosaico de las hojas); las diferencias fueron persistentes en las siguientes fechas de lectura. A 29 ddt, exceptuando a Shanty y Zeus, en los restantes cultivares ya se registraba incremento en severidad, mostrando el cv. Veloz los mayores valores (Grado 3.13), seguido muy de cerca por Comanche y XP-02500675 (Grado 2.47 y 2.20, respectivamente). Esos mismos cultivares mostraban la mayor severidad a los 37 ddt pero, al igual que el resto, seguían mostrando tendencia ascendente sin alcanzar aún su valor máximo histórico de severidad. Fue hasta los 43 ddt que ocurrió el primer caso en que la severidad alcanzó el mayor valor, registrada en el cv. Veloz con Grado 4.93 (Figura 3); en los demás cultivares la severidad continuaba incrementándose aunque a una tasa mínima, alcanzando todos ellos su respectivo máximo a los 64 ddt. En esta fecha los mayores valores de severidad (Cuadro 3) se registraban, en orden descendente, en Veloz, Comodoro y XP-002500675 (Grado 5.0), Hércules (Grado 4.93), Tygress y El Cid (Grado 4.73), Zeus (Grado 4.53), Mykonos (4.27) y Comodoro (Grado 4.13), expresando un cuadro de síntomas consistentes en amarillamiento evidente + encrespamiento o ampollamiento de hojas + hojas de pequeño tamaño y achaparramiento de las plantas. Para Shanty el valor correspondiente fue de Grado 2.00 (ligero amarillamiento y/o mosaico de las hojas), estadísticamente diferente ($p = 0.01$) a todos los demás cultivares.

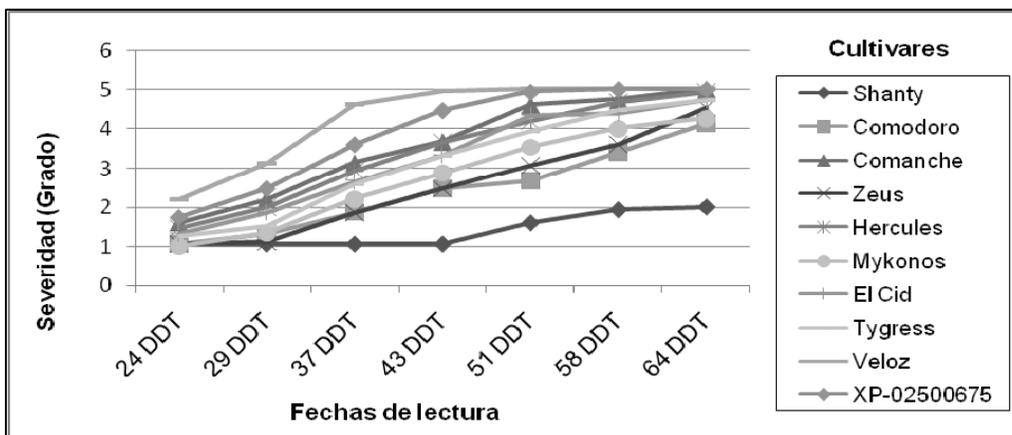


Figura 5. Evolución de la severidad de virosis durante siete fechas consecutivas en cultivares comerciales de tomate plantados en camas con suelo desnudo. CEDEH-FHIA, Comayagua, Honduras. Febrero-abril. 2008.

Severidad en camas acolchadas

Los resultados se muestran en el Cuadro 2 y Figura 6. A los 24 ddt no ocurrieron diferencias significativas (Cuadro 2), similar a lo observado en los registros de incidencia correspondientes a esa dicha fecha y esta misma modalidad de manejo. Evidentemente, el efecto benéfico del acolchado se manifestó en un retardo en la evolución de la severidad, lo cual se reflejó en la ausencia de diferencias estadísticas en esta temprana fecha en ambos parámetros evaluados. En todas las siguientes lecturas las diferencias entre cultivares fueron siempre altamente significativas ($p = 0.01$). A partir de 29 ddt se registró un aumento generalizado en severidad aunque a una tasa de incremento tan baja que, contrario a lo ocurrido a la severidad en cama desnuda y exceptuando al cv. Shanty, en la lectura final (64 ddt) los restantes cultivares aún mostraban tendencia a mostrar ligeros incrementos, sin aparentemente alcanzar un valor máximo estabilizado. A los 64 ddt se podía distinguir grupos con reacción diferenciada (Figura 6), como sigue: Tygress, XP-002500675 y Comanche con reacción susceptible (Grado 4.47, 4.47 y 4.13, respectivamente); Veloz con baja resistencia (Grado 3.33); Comodoro, Mykonos y El Cid con resistencia moderada (Grado 2.53, 2.20 y 2.07, respectivamente); Hércules y Zeus con alta resistencia (Grado 1.83 y 1.73, respectivamente); y Shanty con extremadamente alta resistencia (Grado 1.13), este último bordeando la categorización como inmune puesto que los síntomas eran difícilmente discernibles por su baja intensidad, expresados a lo sumo como amarillamiento ligero y sin evolucionar a síntomas indicativos de ataque severo de virosis, v.g., encrespamiento o ampollamiento de las hojas, pequeño tamaño de hojas, y achaparramiento de las plantas.

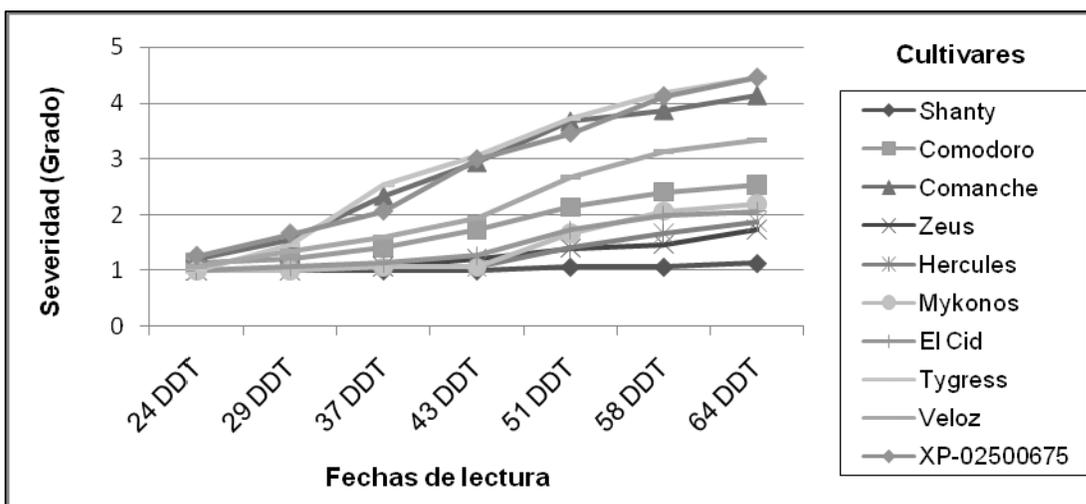


Figura 6. Evolución de la severidad de virosis durante siete fechas consecutivas en cultivares comerciales de tomate plantados en camas con acolchado plástico. CEDEH-FHIA, Comayagua, Honduras. Febrero-abril. 2008.

Fue evidente la ocurrencia de diferencias entre cultivares en la naturaleza de los síntomas expresados y su intensidad, al igual que en la magnitud de los incrementos en incidencia y severidad registrados, diferencias que fueron acentuadas por la utilización de acolchado plástico, en particular en la velocidad y rapidez con que la máxima incidencia y severidad se alcanzaron (Figuras 3, 4, 5 y 6). Este es muy importante porque determina la expectativa de producción y de calidad del producto cosechado. También fue notorio que a medida que se

incrementaba el valor absoluto de incidencia mostrado por cualquier cultivar en ambas modalidades de cultivo, menor fue la magnitud del efecto del acolchado plástico en reducir la incidencia. Es así que en el Cuadro 3 se observa que en los cvs. Comanche, XP-02500675 y Tygress, categorizados como susceptibles, la reducción media en incidencia fue tan sólo de 14.8% [de: $[(-18) + (-22) + (-4.3)]/3$], en comparación a la alta reducción media de 56.8% en incidencia registrada con los cvs. Shanty, Zeus, Hércules, Comodoro, Mykonos, El Cid y Veloz [de: $[(-57) + (-68) + (-68) + (-54) + (-53) + (-53) + (-43)]/7$]. Similar efecto se observó en la severidad (Cuadro 4), aunque aquí el beneficio del acolchado es notoriamente de menor magnitud en cultivares con mayor resistencia (p.e., Shanty y Comodoro, con solamente -29.0 y -25.0 de reducción en severidad) o susceptibles, v.g., Comanche, XP-02500675 Tygress (-22.0, -25.0 y -6.4%, respectivamente), opuesto al grupo con resistencia moderada a baja (Zeus, Mykonos, Veloz, El Cid y Hércules; -48.0, -48.0, -51.0, -53.0 y -62.0%, respectivamente). Lo anterior refuerza el argumento de que la utilización simultánea de varias prácticas de manejo es la manera de obtener el máximo provecho de las mismas, en este caso particular refiriéndose a utilización de variedades con resistencia (alta, moderada o baja) combinado con utilización de acolchado plástico como medidas de manejo de virosis.

Rendimiento y virosis

Se detectaron diferencias significativas ($p = 0.05$; Cuadro 5) entre cultivares en rendimiento total y rendimiento de frutos comerciales; la mayor proporción de los frutos rechazados estuvo formada por frutos con síntomas de virosis (no se muestran los datos) y el resto eran frutos con daños de otros orígenes. La magnitud del valor mostrado por los cultivares para rendimiento total y comercial y su posición relativa siguió el mismo patrón determinado para reacción a virosis y severidad. El análisis de correlación corrido con los datos de incidencia, severidad y rendimiento total mostró una alta correlación negativa ($p = 0.0001$) entre severidad e incidencia y los respectivos rendimientos registrados (Cuadro 6); esto es, el daño de virosis fue responsable de la mayor proporción en reducción de rendimiento. Desviaciones o discrepancias en la posición que en rendimiento ocupaban varios cultivares, en relación a la posición que ocupaban en incidencia o severidad, más probablemente se generaron como producto de no haberse registrado la totalidad de los frutos producidos por los problemas de logística ocurridos en la estación experimental. Otro elemento cuyo efecto debe considerarse al respecto fue la competencia presentada por las malezas, en particular en camas desnudas, cuya respuesta pudo ser diferente para cada cultivar.

Cuadro 6. Coeficientes de correlación, coeficientes de determinación, probabilidad y significancia de la relación entre la incidencia y severidad de virosis y los rendimientos registrados en cultivares de tomate plantados en camas con suelo desnudo y camas cubiertas con acolchado plástico. CEDEH-FHIA, Comayagua, Honduras. Febrero-abril. 2008.

Parámetro		Cama desnuda		Cama con acolchado	
		Total	Comercial	Total	Comercial
Incidencia	r	-0.96	-0.90	-0.89	-0.93
	r ²	0.92	0.81	0.79	0.86
	p	7.3E-06	3.9E-04	5.0E-04	1.0E-04
	Significancia	**	**	**	**
Severidad	r	-0.97	-0.91	-0.82	-0.86
	r ²	0.94	0.83	0.67	0.74
	p	6.2E-06	2.6E-04	3.4E-03	1.5E-03
	Significancia	**	**	**	**

En camas desnudas el cv. Shanty superó significativamente a todos los demás cultivares; también los superó en cama acolchada pero en esta modalidad la diferencia fue significativa solamente con Tygress, Comanche, Veloz y XP-02500675. En ambas modalidades de camas en los cultivares Comodoro, Zeus, Mykonos, El Cid y Hércules la magnitud del rendimiento obtenido fue intermedia, reflejando su moderada resistencia a virosis. Los más bajos rendimientos se registraron en cultivares Tygress, Comanche, Veloz y XP-02500675, los mismos que mostraron usualmente la mayor incidencia y severidad de virosis en ambos tipos de camas de siembra.

Identidad de los virus presentes

Se colectaron 22 muestras foliares con síntomas de virosis, de las cuales diez fueron colectadas en el lote experimental (una por cultivar) y las restantes 12 muestras se colectaron de un experimento de evaluación agronómica de cultivares de tomate localizado a alrededor de 200 m de distancia. Las muestras se analizarán al obtener los reactivos para su análisis, manteniéndose mientras tanto una réplica de ellas en glicerina dentro de viales almacenados a 4 °C y otra réplica en bolsas plásticas almacenadas a -20 °C. Basados en resultados de análisis realizados en muestras sintomáticas provenientes del valle de Comayagua se presume que ocurrían predominantemente varios Potyvirus transmitidos por áfidos y varios Begomovirus transmitidos por mosca blanca, además de presencia en menor proporción de especies de: Cucumovirus (transmitidos también por áfidos), Tobamovirus (transmitidos mecánicamente), y Tospovirus (transmitidos por thrips). La ocurrencia en una misma planta de infecciones mixtas de dos o más virus (de diferentes familias, o de varias especies de una misma familia) son muy comunes en tomate y otros cultivos hortícolas intensivos, y ello ocurre también en los cultivos en el valle de Comayagua, en ocasiones con frecuencia superior al 50% de las muestras analizadas.

Considerando a) la diversidad de familias y especies de virus cuya presencia es normal en el valle de Comayagua y b) el reducido espectro de virus particulares a los cuales los cultivares evaluados mostraban resistencia (en aquellos de los cuales dicha información era conocida),

llama la atención que ocurriera tal variabilidad en la reacción mostrada por los cultivares. Puesto que normalmente los mejoradores desarrollan plantas con resistencia a virus específicos, la variabilidad en reacción contra una gama de virosis que, presumiblemente, es mayor y distinta a las virosis para las cuales se desarrolló la resistencia, hace suponer que la resistencia a virus particulares también podría conferir algún grado de resistencia a otros virus hacia los cuales no iba dirigido el mejoramiento de la resistencia. Más claridad al respecto se tendrá una vez se cuente con los resultados de análisis de las muestras colectadas.

CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

- El acolchado de las camas redujo notoriamente los valores de incidencia y severidad, y simultáneamente determinó un efecto altamente positivo en el rendimiento bruto y de frutos comerciales.
- Los cultivares de tomate evaluados presentaron diferencias significativas en reacción a virosis, variando de extremadamente resistentes (Shanty) a moderadamente resistentes (Mykonos, Comodoro, Zeus, El Cid, Hércules), a baja resistencia (Veloz) y a susceptibles (XP-02500675, Comanche y Tygress).
- La reacción de cada cultivar fue consistente indistintamente del tipo de cama utilizado.
- La magnitud de la reducción en incidencia y severidad, y el correspondiente incremento registrado en rendimiento por efecto del acolchado fueron más notorios con cultivares que mostraban reacción de moderada a alta y a extremadamente resistentes. Ello es indicativo de que el mayor provecho de cualquiera de las estrategias utilizadas se obtiene combinando ambas medidas.
- Puesto que prevalecieron condiciones altamente favorables para ocurrencia de virosis, estos datos validan localmente el efecto benéfico que se reporta en la literatura del acolchado plástico y de variedades resistentes para el manejo de virosis, justificando su promoción localmente como una práctica básica para manejo integrado de virosis en cultivos hortícolas.

PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA COMPETITIVIDAD DE PEQUEÑOS Y MEDIANOS PRODUCTORES DE VEGETALES ORIENTALES Y MANGO EN EL VALLE DE COMAYAGUA

De octubre de 2007 a septiembre de 2008 se ejecutó el **Proyecto de Capacitación y Asistencia Técnica para el Mejoramiento de la Competitividad de los Pequeños y Medianos Productores de Vegetales Orientales y Mango en el valle de Comayagua**, bajo la coordinación técnica de la Gerencia de Comunicaciones de la FHIA. El personal técnico del Programa de Hortalizas, en coordinación con especialistas de varias dependencias de la FHIA, fue el encargado de proveer los servicios de asistencia técnica a todos los productores atendidos durante el periodo indicado.

Este proyecto se ejecutó con el apoyo financiero del Programa Nacional de Competitividad de la Fundación para la Inversión y Desarrollo de Exportaciones (FIDE), con el objetivo de desarrollar un programa de capacitación y asistencia técnica para transferir las adecuadas prácticas de cultivo, administración y comercialización, que contribuyan al mejoramiento de la competitividad de los pequeños y medianos productores de vegetales orientales y de mango del valle de Comayagua.

1. RESULTADOS OBTENIDOS EN VEGETALES ORIENTALES

Productores atendidos

A través de este proyecto se atendieron 80 productores de vegetales orientales que en conjunto manejaban alrededor de 122 mz (85 ha), cultivadas de berenjena china (*Solanum melongena*), cundeamor (*Momordica charantia*), bangaña (*Lagenaria sicerarea*) y pepino peludo (*Benincasa indica*), para lo cual se establecieron tres rutas de trabajo que comprendieron las principales zonas productoras de vegetales orientales en el valle de Comayagua.

Los tres técnicos asignados para atender a los productores de vegetales orientales realizaron un total de 1,890 visitas a las fincas de los productores durante el periodo de ejecución del proyecto, a través de las cuales se hizo énfasis en la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA's) principalmente en los aspectos de fertilización de los cultivos, aplicación de agua de riego, control de malezas, control de plagas y enfermedades, aplicación de plaguicidas, cosecha y manejo poscosecha de los vegetales orientales.

Con el propósito de documentar la eficacia en la ejecución del proyecto, durante la semana del 2 al 6 de junio de 2008, se aplicó al azar una encuesta a 34 productores de vegetales orientales, que representan el 42.5% de los 80 productores atendidos, en la cual se evidencia que el 91% de los productores encuestados manifestó que recibió con frecuencia (por lo menos una visita semanal) la visita del técnico asignado, mientras que el 100% de los productores consideran la asistencia técnica recibida como buena y muy buena, tal como se observa en la gráfica 1.

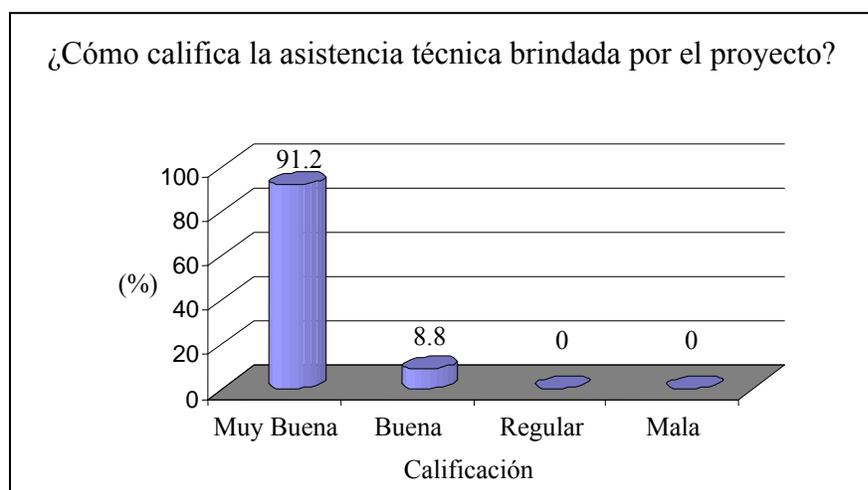


Figura 1. Calificación de la asistencia técnica.

Aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas

Tal como se mencionó anteriormente, durante la ejecución del proyecto se ha hecho énfasis en la aplicación de BPA's principalmente en los aspectos de preparación de suelos, manejo de plántulas, fertilización de los cultivos, aplicación de agua de riego, control de malezas, control de plagas y enfermedades, aplicación de plaguicidas, cosecha y manejo poscosecha de los vegetales orientales y eliminación de rastrojos. Como consecuencia de todo ese esfuerzo cotidiano junto a los productores, el 100% de los productores encuestados manifestaron que mediante la aplicación de las recomendaciones técnicas, han mejorado los rendimientos de sus cultivos y la calidad de sus productos, y al final del proyecto el 95% de los productores estaban aplicando por lo menos entre el 80 y el 100% de las BPA's recomendadas.

Como consecuencia de todo ese esfuerzo cotidiano junto a los productores, el 73.5% obtuvieron ingresos económicos superiores a los obtenidos en el ciclo anterior. Los análisis realizados con una muestra del 36% de los productores atendidos muestran que los ingresos netos obtenidos por manzana cultivada (en las que predominaba la producción de berenjena china) ascienden aproximadamente a L. 60,000/manzana, lo cual refleja una rentabilidad de aproximadamente 82% (Cuadro 1).

Cuadro 1. Resumen de ingresos estimados de productores de vegetales orientales, 2007-2008.

Ruta de Trabajo	No. de Productores	Area (mz)	Egresos (L)	Ingresos brutos (L)	Ingresos netos (L)	Rentabilidad (%)
1	11	11.5	300,000	594,000	294,000	98.0
2	9	8.0	502,500	913,000	410,500	82.0
3	9	14.5	1,688,000	3,022,000	1,334,000	79.0
Total	29	34.0	2,490,500	4,529,000	2,038,500	82.0
Prom./mz		1	73,250	133,206	59,956	82.0

Programa de capacitación

Un componente importante del proyecto fue el programa de capacitación que se desarrolló, como complemento a las orientaciones técnicas que proporcionan los extensionistas a nivel de

campo, lo cual ha fortalecido el suministro de información técnica a los productores, que al aplicarla en el manejo de sus cultivos ha contribuido a mejorar los rendimientos y la calidad de los productos obtenidos. En total se realizaron 12 eventos de capacitación en los que se registraron 277 asistencias, desarrollando los temas que se indican en el Cuadro 2. En la encuesta realizada a los productores, el 82% califican como muy buenas las capacitaciones recibidas, mientras que el 15% las ha considerado buenas. No hay duda de que este componente ha contribuido al mejoramiento en la producción de los vegetales orientales ya que el 100% de los productores encuestados consideran que las capacitaciones han fortalecido sus conocimientos técnicos.

Cuadro 2. Seminarios impartidos durante la ejecución del proyecto (vegetales orientales).

No.	Evento	Fecha	No. Participantes
1	Análisis de suelos, interpretación de resultados y fertilización.	5-Dic-07	14
2	Análisis de suelos, interpretación de resultados y fertilización.	12-Dic-07	23
3	Análisis de suelos, interpretación de resultados y fertilización.	16-Enero-08	23
4	Buenas prácticas agrícolas para el manejo poscosecha de vegetales orientales.	23-Enero-08	28
5	Buenas prácticas agrícolas para el manejo poscosecha de vegetales orientales.	30-Enero-08	15
6	Buenas prácticas agrícolas para el manejo poscosecha de vegetales orientales.	6-Feb.-08	15
7	Buenas prácticas para el control de plagas y enfermedades en vegetales orientales.	26-Mar.-08	21
8	Buenas prácticas para el control de plagas y enfermedades en vegetales orientales.	2-Abril-08	22
9	Manejo seguro de plaguicidas agrícolas.	18-Junio-08	33
10	Manejo seguro de plaguicidas agrícolas.	25-Junio-08	23
11	Aspectos básicos de administración de empresas.	16-Julio-08	20
12	Aspectos básicos de administración de empresas.	23-Julio-08	40
Total			277

Guías de producción

En este proyecto se elaboraron y publicaron la Guía de Producción de la Berenjena China en Honduras, y la Guía de Producción de Cucurbitáceas Orientales (Bangaña, Cundeamor y Pepino Peludo), las cuales constituyen actualmente los documentos más completos disponibles en el país para orientar adecuadamente a los productores interesados en la producción de vegetales orientales. Durante la clausura del proyecto, los representantes de FIDE hicieron entrega de una copia de estas Guías a cada productor, a fin de que las tengan disponibles en forma permanente y las utilicen para el manejo eficiente de sus cultivos.

Coordinación interinstitucional

Los extensionistas que atendieron a los productores de vegetales orientales trabajaron en forma coordinada con otras dependencias internas de la FHIA y con otras instituciones locales como las empresas agro exportadoras, SENASA, empresas distribuidoras de insumos agrícolas y con el Programa Nacional de Desarrollo Agroalimentario (PRONAGRO) de la SAG. Además, los técnicos del proyecto tuvieron una activa participación en la integración del sub-

comité de cadena de los vegetales orientales y en la elaboración de un plan operativo a desarrollarse en el corto y mediano plazo, para buscarle alternativas de solución a los problemas prioritarios que enfrenta la producción, manejo poscosecha y comercialización de los vegetales orientales en Honduras.

Fortalecimiento del Sub-Comité de Vegetales Orientales

Durante el desarrollo del proyecto se apoyó el proceso de integración del Sub-Comité de Cadena de Vegetales Orientales, lo cual se realizó bajo la coordinación de PRONAGRO/SAG. Este proceso incluyó la elaboración de un análisis FODA de los vegetales orientales en el valle de Comayagua, la definición de un plan de desarrollo de estos cultivos de mediano plazo, la organización de los productores y la organización del mencionado Sub-Comité de Cadena. Esto también contribuyó a la reactivación de la Asociación de Productores de Vegetales y Frutas de Exportación (APROVEFEX) en la que algunos de los productores atendidos por el proyecto forman parte de la nueva Junta Directiva. También los técnicos del proyecto apoyaron la iniciativa de algunos productores para constituir la nueva empresa denominada Productos Vegetales del Valle S.A. (PROVEVSA), en la cual participan como socios un total de 47 productores, incluyendo algunos que son atendidos por el proyecto. En esta nueva empresa se ha apoyó la iniciativa de que los productores socios puedan hacer directamente sus exportaciones, lo cual ya han realizado a los pocos meses de concluido el proyecto.

Conclusiones relacionadas con vegetales orientales

- Los productores de vegetales orientales asistidos han fortalecido sus conocimientos y destrezas prácticas en el manejo de sus cultivos.
- En general los productores han mejorado sus niveles de rendimiento, obteniendo mayores ingresos a pesar del incremento en el costo de los insumos y al mantenimiento del precio de venta de sus cosechas.
- En los últimos meses de ejecución del proyecto el 95% de los productores de vegetales orientales están aplicando por lo menos entre el 80 y el 100% de las buenas prácticas agrícolas recomendadas.
- En base a lo anterior se estima que se ha incrementado la productividad en un 20%, se redujeron las pérdidas poscosecha en un 15% y se han incrementado los ingresos económicos de los productores.
- El 74% de los productores han obtenido ingresos económicos superiores a los obtenidos en el ciclo anterior.
- En base al análisis de ingresos y egresos realizado conjuntamente con el 36% de los productores de vegetales orientales, se estima que los ingresos netos obtenidos por manzana cultivada (en las que predominaba la producción de berenjena china) ascienden aproximadamente a L. 60,000/mz, lo cual refleja aún la alta rentabilidad de estos cultivos.
- Al apoyar la integración de los productores en el Sub-Comité de Cadena de Vegetales Orientales, se ha fortalecido la conciencia organizativa de los mismos.
- Aún con el corto tiempo disponible para la ejecución del proyecto (10 meses), se contribuyó al fortalecimiento de las potencialidades de los productores, debido a la intensidad del trabajo realizado.
- Actualmente ya se dispone de una Guía de Producción de la Berenjena China en Honduras y de una Guía de Producción de Cucurbitáceas Orientales (Bangaña,

Cundeamor y Pepino Peludo), las cuales constituyen actualmente los documentos más completos disponibles sobre este tema.

- Actualmente los productores disponen de una bitácora para registrar las actividades más importantes que realizan en sus fincas en relación al manejo de sus cultivos.

Recomendaciones generales

- Es prioritario continuar proporcionando asistencia técnica a los productores para consolidar la aplicación de buenas prácticas agrícolas en el manejo de sus cultivos, mediante un proyecto de asistencia técnica de mediano o largo plazo.
- Es necesario fortalecer las capacidades administrativas de los productores, para fortalecer el enfoque empresarial en el manejo de sus fincas.
- Es prioritario que en el marco del Sub-Comité de Cadena de vegetales orientales se apoye la ejecución del plan operativo elaborado para atender de manera integral los problemas prioritarios que afectan la industria de vegetales orientales en el valle de Comayagua.
- Es importante seguir apoyando el proceso de organización de los productores, especialmente a nivel de APROVEFEX y de la nueva empresa PROVEVSA, orientando el apoyo a que puedan ser exportadores directos en el corto o mediano plazo.
- Es importante iniciar en el corto plazo un plan de promoción de los vegetales orientales en el mercado nacional, para fomentar su consumo interno y tener más opciones para comercializar los productos que no satisfacen las exigencias del mercado de exportación.
- Es muy importante mantener un programa de investigación constante, para generar y transferir las innovaciones tecnológicas necesarias para mejorar la productividad y calidad de los vegetales orientales.

Lecciones aprendidas

- Aún cuando proyectos de asistencia técnica de corta duración como el ejecutado contribuyen al mejoramiento de la productividad y competitividad de los productores de vegetales orientales, es indispensable establecer un programa de asistencia técnica de mediano y largo plazo.
- Para desarrollar un servicio de asistencia técnica de óptima calidad en cultivos de manejo intensivo, como es el caso de vegetales orientales en el valle de Comayagua, cada técnico debe tener asignados como máximo 35 productores, para que pueda visitar en promedio un máximo de 7 productores por día, y atenderlos con eficiencia.
- Es posible incrementar la productividad en los vegetales orientales, siempre y cuando los productores mejoren el nivel tecnológico en el manejo de sus cultivos.
- El componente de capacitación es fundamental para la transferencia de tecnología y para provocar el cambio de actitud de los productores.
- Se considera apropiado que los productores se organicen en empresas (como es el caso de PROVEVSA), para trabajar juntos en el mejoramiento de la productividad e incursionar directamente en la comercialización de sus productos en el mercado externo e interno.
- Para lograr las metas propuestas en el proyecto, fue fundamental la coordinación entre varias dependencias internas de la FHIA, así como la estrecha coordinación establecida

con otras instituciones públicas y privadas vinculadas a los vegetales orientales en el valle de Comayagua.

- Se considera que la integración y funcionamiento de las cadenas agroalimentarias es una excelente estrategia para lograr la coordinación entre los diferentes actores involucrados en un determinado rubro.
- La disponibilidad de materiales de comunicación agrícola como las Guías de Producción elaboradas en este proyecto, son esenciales para orientar a los productores en ausencia de los técnicos, y para orientar a nuevos productores que deseen invertir en estos rubros.

2. RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CULTIVO DE MANGO

Productores atendidos

Durante el desarrollo del proyecto se atendieron un total de 60 productores de mango que en conjunto manejaron alrededor de 314 mz (220 ha) cultivadas, en las que prevalece la variedad Haden, seguida de la variedad Tommy Atkins.

Los dos técnicos asignados para atender a los productores de mango realizaron un total de 1,122 visitas a las fincas de los productores durante la ejecución del proyecto. En el caso del cultivo de mango se hizo énfasis en la aplicación de buenas prácticas agrícolas para la inducción de la floración, control de plagas y enfermedades, aplicación segura de plaguicidas, suministro de agua de riego a las plantaciones y aplicación foliar de fertilizantes.

Tal como se hizo con los productores de vegetales orientales, con el propósito de cuantificar algunos de los resultados obtenidos con los productores de mango, durante la semana del 2 al 6 de junio de 2008, se aplicó al azar una encuesta a 32 productores de mango, que representan el 53% de los 60 productores atendidos, lo cual es una muestra adecuadamente representativa. En relación a las visitas de los técnicos el 97% de los productores encuestados manifestó que recibió con frecuencia (una visita semanal) la visita del técnico asignado, mientras que el 81.3% de los productores consideran como **muy buena** la asistencia técnica recibida y un 15.6% la consideran **buena** (Figura 2).

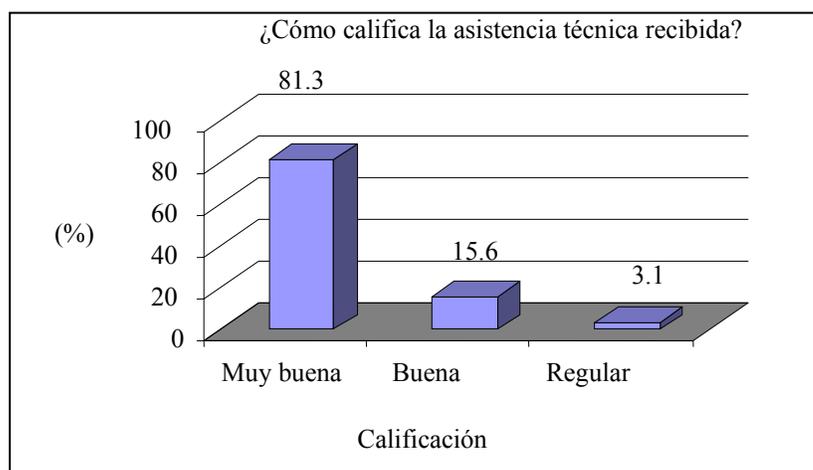


Figura 2. Calificación de la asistencia técnica a productores de mango.

Aplicación de buenas prácticas agrícolas

Durante todo el proyecto se hizo bastante énfasis en la aplicación de buenas prácticas agrícolas en protección de frutos, cosecha, manejo poscosecha, poda, control de malezas, muestreo de suelo y de tejido foliar para la implementación posterior del adecuado programa de fertilización. Con satisfacción se informa que todos los productores (100%) de mango están aplicando buenas prácticas agrícolas en el manejo de su plantación; la gran mayoría de ellos (85%) están aplicando entre el 50% y el 83% de las buenas prácticas agrícolas que se han recomendado.

Comercialización del mango en el 2008

Con el propósito de desarrollar una estrategia de comercialización se integró un Comité de Comercialización, con la participación de representantes de los productores, HONDUFRESH, FUNDER y la FHIA, quienes elaboraron e implementaron desde su integración (enero 2008) un plan de trabajo orientado a apoyar la comercialización del mango en la cosecha 2008.

Se analizaron varias opciones de compradores a nivel nacional (supermercados), a nivel internacional (Canadá y Estados Unidos) y a nivel regional (específicamente El Salvador). En el caso de Canadá se negoció la venta de mango con la empresa Courchesne Larose, a la que se le vendió un contenedor de fruta en el mes de abril de 2008, pero no se realizaron más embarques principalmente porque en ese momento existía un precio atractivo en el mercado local.

También se realizaron contactos con 21 posibles compradores de mango en Estados Unidos; sin embargo, no se continuaron las gestiones para ventas en ese país en vista de que el software necesario para operar la planta de tratamiento hidrotérmico de mango no pudo ser certificado por APHIS/USDA por limitaciones de tiempo desde su compra hasta su instalación y funcionamiento.

Algunos miembros del comité de comercialización también realizaron una gira por El Salvador a fin de promover el mango de Comayagua. Se contactaron por lo menos cuatro potenciales compradores y se concretó una venta con la empresa Verduglasa, que compró unas 14,000 libras de mango puestas en las instalaciones de HONDUFRESH. Esta fruta la proporcionaron varios productores, lo cual les generó ingresos y contribuyó a la promoción del mango hondureño en el mercado salvadoreño.

En el mercado nacional se contactaron varios supermercados en las ciudades de San Pedro Sula y Tegucigalpa, donde se efectuaron algunas ventas relativamente pequeñas en vista de que la demanda era pequeña y el precio de compra era más bajo del que deseaban los productores por su producto.

La programación escalonada de la inducción de la floración en las fincas permitió que el precio local se mantuviera estable durante la cosecha. Por tal razón, la mayoría de los productores (84.4%) manifestaron que en la presente cosecha (2008) recibieron ingresos económicos superiores a los obtenidos en la cosecha anterior. En conjunto los productores de mango atendidos recibieron ingresos totales que superan los 6 millones de Lempiras.

Programa de capacitación

Se desarrollaron un total de 13 eventos de capacitación sobre inducción floral, administración de empresas, control de plagas y enfermedades, fertilización, riego, manejo poscosecha, y se hizo una gira educativa por las plantaciones de mango de la Standard Fruit de Honduras. En estos eventos se registraron un total de 338 asistencias.

Cuadro 2. Programa de capacitación impartido a productores de mango (2007-2008).

No.	Tema	Fecha de ejecución	Participantes
1	Seminario inducción de floración en mango	1-Nov. -2007	31
2	Seminario inducción de floración en mango	3-Nov. -2007	27
3	Seminario aspectos relevantes de la administración agropecuaria	15-Nov. -2007	19
4	Seminario aspectos relevantes de la administración agropecuaria	16-Nov. -2007	19
5	Seminario prevención y control de plagas y enfermedades en mango	6 -Dic. -2007	19
6	Seminario prevención y control de plagas y enfermedades en mango	7-Dic. -2007	22
7	Mejores prácticas de riego en el cultivo de mango	13-Febrero -2008	19
8	Mejores prácticas de riego en el cultivo de mango	14-Febrero -2008	21
9	Seminario sobre producción de mango*	7 de marzo de 2008	43
10	Mejores prácticas para cosecha y manejo poscosecha de mango.	11 de marzo de 2008	34
11	Gira educativa por plantaciones de mango de la Standard Fruit de Honduras en Coyoles Central.**	21-22 de mayo de 2008	14
12	Mejores prácticas para fertilización del mango.	4 de junio de 2008	35
13	Informe de comité de comercialización del mango.	4 de junio de 2008	35
Total			338

* Impartido por expertos de INIFAP, México, y Winrock Int. (Adicional al programa).

** Esta actividad no estaba originalmente programada. Es adicional al programa.

Coordinación interinstitucional

En el caso del mango también se realizó una intensa coordinación entre las diferentes dependencias de la FHIA, así como con otras instituciones como FUNDER, SENASA, HONDUFRESH y las asociaciones de productores (Humuya Frutas, S.A. y la Cooperativa de Productores de Mango). También se realizó una estrecha colaboración con dos expertos en mango procedentes del INIFAP, México, y un experto norteamericano de Winrock Int., que fueron invitados por la SAG para visitar la zona de producción en Comayagua. Además, atendiendo invitación del Concejo Hondureño de Ciencia y Tecnología (COHCIT), el personal técnico del proyecto se involucró en el proceso de elaboración de la norma de calidad del mango hondureño.

Elaboración de guía de producción de mango

Después de un minucioso proceso de redacción, diseño y diagramación se elaboró la Guía de Producción de Mango en Honduras, en el que participaron especialistas que redactaron los diferentes capítulos que componen este documento. También se hicieron las consultas pertinentes con especialistas de FUNDER a fin de enriquecer el contenido de dicho documento. El documento fue entregado a los productores involucrados en el proyecto.

Reunión de cierre del proyecto

Para hacer el cierre oficial del proyecto, se convocó a los productores de mango para que asistieran a una reunión el día viernes 15 de agosto de 2008, en la ciudad de Comayagua. A esta reunión asistió la Ing. Ana Fortín, Coordinadora Técnica del proyecto Honduras Compite de FIDE y el Ing. Heliodoro Guillén, Coordinador Local de Competitividad de FIDE en Comayagua. También asistieron 34 productores de mango. En esta reunión el Ing. Roberto Tejada hizo una exposición detallada de las actividades realizadas por el proyecto desde su inicio, en la que los participantes conocieron en detalle los resultados obtenidos durante 10 meses de intenso trabajo en el campo.

Conclusiones generales

- Los productores de mango han fortalecido sus conocimientos y destrezas prácticas en el manejo de su cultivo.
- La visita a las plantaciones de mango y a la empacadora de la Standard Fruit de Honduras en el sector de Coyoles Central, permitió que los productores participantes conocieran aspectos novedosos en cosecha, manejo poscosecha y empaque del mango de exportación a Europa.
- En general, los productores han mejorado su producción y la calidad de su fruta, lo cual les permitió en la cosecha 2007-2008 obtener mejores ingresos económicos en relación a ciclos anteriores.
- En el caso de los productores de mango, el 85% de ellos están aplicando los últimos meses de ejecución del proyecto entre el 50 y el 85% de las buenas prácticas agrícolas recomendadas.
- El 85% de los productores de mango obtuvieron ingresos económicos superiores a los obtenidos en el ciclo anterior, mientras que el 12% de ellos obtuvieron ingresos económicos similares al ciclo anterior.
- En base al análisis de ingresos brutos reportados por 50 productores atendidos, se estima que la comercialización de la fruta de la cosecha 2007-2008 generó ingresos brutos que superan los 6 millones de Lempiras entre los 60 productores de mango atendidos.
- La integración y funcionamiento de un Comité de Comercialización, facilitó que los productores tuvieran disponible excelente y actualizada información del mercado nacional, regional e internacional del mango.
- Es prácticamente imposible resolver todos los problemas del cultivo de mango en un periodo de 10 meses; sin embargo, además de los excelentes resultados económicos se contribuyó al fortalecimiento de las potencialidades de los productores, debido a la intensidad del trabajo realizado.
- Con la ejecución del proyecto se logró reanimar el entusiasmo de los productores de mango y que hayan vuelto a considerar su cultivo como una alternativa rentable.

- Se logró una excelente coordinación entre diferentes dependencias internas de la FHIA, así como con otros actores claves relacionados con el cultivo de mango en el valle de Comayagua.
- Se dispone de una Guía de Producción de Mango en Honduras, la cual constituye el documento más completo elaborado en el país sobre este tema.
- Los productores disponen de una bitácora para registrar las actividades más importantes que realizan en sus fincas en relación al manejo del mango.

Recomendaciones generales

- Tomando en consideración que el mango es un cultivo permanente, es prioritario continuar proporcionando asistencia técnica a los productores para consolidar la aplicación de buenas prácticas agrícolas en el manejo de su cultivo.
- Es esencial elaborar e iniciar la ejecución de manera inmediata de un amplio programa de investigación en el cultivo de mango, a fin de validar y/o generar las innovaciones tecnológicas prioritarias que contribuyan al desarrollo integral del cultivo en Honduras.
- Se considera necesario integrar el Sub-Comité de Cadena del mango como parte de la Cadena Hortofrutícola de Honduras, para que todos los actores involucrados elaboren y ejecuten un plan de desarrollo integral del cultivo de mango en Honduras.
- Es importante fortalecer la disponibilidad de equipo de aspersión, de poda, así como de diferentes herramientas necesarias para la cosecha (varas de aluminio para cosechar) y transporte de la fruta (canastas plásticas), para que los productores las utilicen oportunamente en la finca.
- Es importante que oportunamente se integre un Comité para la comercialización de la cosecha 2008-2009, a fin de apoyar a los productores en la comercialización interna y externa de la fruta.
- Se recomienda que siempre se considere la posibilidad de exportar fruta a nivel regional e internacional, para buscar siempre mejores precios, para descongestionar el mercado local y mantener elevados los precios locales y para posicionar el mango hondureño en el mercado internacional.
- Se recomienda que para la comercialización de la cosecha 2008-2009 se considere también la posibilidad de hacer negocios con la Standard Fruit de Honduras, especialmente con el mango Tommy Atkins, para exportar a Europa.
- Se recomienda que en el 2009 se organice y se desarrolle el Primer Festival del Mango en Comayagua, con el fin de promover el consumo local, promover negocios entre productores y supermercados nacionales y para promover la industrialización del mango en el país.
- Se considera conveniente desarrollar acciones para fortalecer la conciencia gremial y consecuentemente las asociaciones de los productores de mango. También se debe promover que los productores independientes existentes en el valle de Comayagua se integren en alguna de las asociaciones existentes.

Lecciones aprendidas

- Aún cuando proyectos de asistencia técnica de corta duración como el ejecutado contribuyen al mejoramiento de la productividad y competitividad de los productores de mango, es indispensable establecer un programa de asistencia técnica de mediano y largo plazo.

- Para desarrollar un servicio de asistencia técnica de óptima calidad en cultivos permanentes como el mango, cada técnico puede tener asignados unos 50 productores, para realizar visitas quincenales (intensificándose en la época de cosecha) para atenderlos con eficiencia.
- Durante muchos años se ha desatendido la generación/validación de tecnología para el cultivo de mango en Honduras, lo cual es necesario retomar a la brevedad posible.
- El componente de capacitación es fundamental para la transferencia de tecnología y para el cambio de actitud de los productores.
- La integración de un Comité de Comercialización es una estrategia adecuada para analizar opciones de mercado para el mango.
- Para lograr las metas propuestas en el proyecto, fue fundamental la coordinación entre varias dependencias internas de la FHIA, así como la estrecha coordinación establecida con otras instituciones públicas y privadas vinculadas al cultivo de mango en el valle de Comayagua.
- La disponibilidad de la Guía de Producción de Mango en Honduras elaborada en este proyecto, es esencial para orientar a los productores en ausencia de los técnicos, y para orientar a nuevos productores que deseen invertir en este rubro.