



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

---

## INFORME TÉCNICO

---

### 2005

# PROGRAMA DE HORTALIZAS



La Lima, Cortés, Honduras, C.A.  
Marzo, 2006

## CONTENIDO

	Página
Introducción.....	1
Evaluación de diez cultivares de tomate de proceso en la época de verano en el Valle de Comayagua.....	2
Evaluación del efecto del ácido acetil salicílico y del Rezist compuesto a base de cobre, manganeso y zinc, en la incidencia de enfermedades y en la productividad del tomate c.v. Pik Ripe 748.....	5
Evaluación del efecto del ácido salicílico y del Rezist compuesto a base de cobre, manganeso y zinc, en la incidencia de enfermedades y en la productividad de la cebolla c.v. Jaguar.....	10
Efecto de la tela flotante (Agryl) en la incidencia de virosis, en la presencia de plagas y en los rendimientos del chile dulce c.v. Camelot.....	15
Evaluación de variedades de cebolla en doce fechas de siembra.....	20
Producción de chile dulce c.v. Paso Doble en invernadero.....	55
Efecto de la aplicación de tres niveles de fertilización en el rendimiento del cultivo de tomate c.v. Alboran producido en invernadero.....	61
Evaluación de productos químicos y biológicos en el control de larvas de Lepidópteros en el cultivo de cebolla amarilla c.v. Jaguar.....	69
Evaluación de productos químicos y biológicos en el control de larvas de Lepidópteros en el cultivo de tomate de mesa c.v. Pik Ripe 748.....	74
Evaluación de variedades de papa en clima cálido en el Valle de Comayagua.....	80
Evaluación de variedades de pepino para exportación al mercado de invierno de EE.UU.....	84
Estudio preliminar de manejo del ácaro blanco <i>Polyphagotarsonemus latus</i> , en berenjena china con liberaciones del depredador <i>Neoseiulus californicus</i> .....	91
Factibilidad y efecto de la micorrización en el cultivo de melón establecido en un suelo con niveles naturales de fertilidad.....	98
Evaluación de micorrizas y nematicidas orgánicos en el manejo del nemátodo Agallador ( <i>Meloidogyne</i> spp) en berenjena de exportación.....	104
Evaluación de densidades de siembra en el cultivo de berenjena china c.v. Taiwanesa.....	112

Evaluación de densidades de siembra en el cultivo de berenjena china injertada.....	117
Evaluación de rendimiento y calidad de la fruta de vegetales orientales en el Valle de Comayagua.....	123
El cultivo de la Tindora ( <i>Coccinia indica</i> Wight y Arnott).....	131
Servicios agrícolas del Programa de Hortalizas.....	136

## Introducción

El Programa de Hortalizas de la FHIA tiene como objetivo generar, validar y transferir tecnología para el mejoramiento de la productividad y la competitividad de cultivos hortícolas para el mercado interno y externo. El quehacer del Programa se orienta hacia la búsqueda de alternativas tecnológicas que sean compatibles con el ambiente, con una alta relación beneficio-costeo y que contribuyan a la generación de productos de alta calidad aún en épocas de clima desfavorable para la producción de hortalizas.

El Programa tiene su sede en el Valle de Comayagua, cuya economía depende en su mayor parte de la producción de cultivos de exportación hacia Estados Unidos durante la ventana de invierno. También se generan productos para el mercado nacional y algunos para el mercado regional. Entre los cultivos más importantes están: el pepino, calabacita, sandía, tomate, chile, cebolla, maíz dulce y vegetales orientales como la berenjena, chive, cundeamor, bangaña, pepino peludo y oca, además, se producen considerables cantidades de mango para el mercado nacional y de exportación.

Durante el año 2005, las actividades de investigación del Programa fueron orientadas a la búsqueda de alternativas tecnológicas de solución a los problemas de la mayoría de los cultivos antes mencionados, con el propósito de contribuir al mejoramiento de la competitividad de los productores de la zona.

En base a lo anterior, se realizaron trabajos de investigación para evaluar nuevas y mejores variedades de los cultivos de cebolla, pepino y tomate, a fin de identificar las variedades con mayor potencial productivo, resistentes a plagas y enfermedades y buena adaptabilidad a las condiciones agroecológicas de la zona. También se realizaron varias investigaciones relacionadas con la incidencia de plagas en los cultivos, cuyos resultados son de utilidad para definir estrategias de un adecuado plan de manejo integral de las mismas. El control de una plaga importante como el gusano cogollero (*Spodoptera* spp) con nuevos y modernos insecticidas fue investigado en los cultivos de tomate y cebolla. De manera similar, el estudio de diagnóstico de enfermedades en cucurbitáceas, solanáceas y camote permitió identificar los virus que más comúnmente atacan los cultivos en la época de producción para la ventana de exportación en invierno.

Los efectos de varias tecnologías nuevas para mejorar la producción fueron investigados, entre ellas el uso de injertos en berenjena china, uso de invernaderos para la producción de tomate y chile dulce, cobertura de chile dulce con cubiertas flotantes para la prevención de enfermedades virales y la aplicación de ácido acetyl salicílico para inducir una mayor resistencia al ataque de enfermedades en cebolla y tomate. El Programa también realizó diversas actividades para atender la demanda de servicios; así mediante un contrato específico se evaluó el nematicida DiTera para el control de nematodos en pepino, se produjeron plántulas en invernadero e injertos de berenjena para plantaciones comerciales, se prestaron servicios de mecanización agrícola y se establecieron lotes para la producción comercial de hortalizas para la exportación y el mercado local. Además, se realizaron actividades de transferencia de tecnología a través de cursos, días de campo, hojas divulgativas, visitas a fincas y atención a consultas de productores. A continuación se presenta un resumen de las principales actividades desarrolladas durante el año 2005.

# Evaluación de 10 cultivares de tomate de proceso en la época de verano en el Valle de Comayagua.

**Jaime Iván Jiménez**

*Programa de Hortalizas*

## *Resumen*

**Diez cultivares de tomate tipo proceso fueron evaluados. Con la excepción del SUN6788 todos los cultivares evaluados superaron al cultivar estándar Butte produciendo rendimientos totales de 108.2 a 139.7 t/ha, y rendimientos comerciales de 101.8 a 135.1 t/ha, mientras que el cultivar Butte obtuvo rendimientos totales y comerciales de 102.1 y 96.1 t/ha, respectivamente. Los cultivares 3329 y 3328 produjeron los más altos rendimientos comerciales (135.4 y 124.3 t/ha, respectivamente) pero el segundo produjo los frutos más pequeños (74.9 g). En segundo lugar los cultivares Early Rio y Gigante produjeron rendimientos altos (122.0 y 120.5 t/ha, respectivamente) y frutos más grandes (116.9 y 108.4 g, respectivamente).**

## **Introducción**

Las condiciones climáticas del Valle de Comayagua en la época de verano son muy favorables para la producción de tomate, permitiendo que el cultivo exprese su máximo potencial productivo. Nuevas variedades son producidas cada año por las compañías de semillas que supuestamente poseen mayor potencial productivo. Sin embargo, es necesario validar ese potencial bajo las condiciones locales imperantes en diferentes épocas del año, con el objeto de poder recomendar su utilización a los productores, en las épocas más propicias para su producción.

## **Objetivo general**

El objetivo de este estudio es evaluar el potencial productivo de nuevas variedades de tomate de proceso, comparándolas con la variedad estándar “Butte”, en la época de verano en el valle de Comayagua.

## **Materiales y métodos**

La evaluación se realizó en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH), en el Valle de Comayagua, bajo las condiciones climáticas que aparecen en los anexos de este informe. El resultado del análisis del suelo del lote en que se sembró el ensayo es el siguiente:

pH	M.O. (%)	ppm									
		P	K	Ca	Mg	S	Mg/K	Fe	Mn	Cu	Zn
6.6	1.83	27.0	522	1330	221	4	1.4	20.8	15.0	0.44	0.52

Las plántulas fueron producidas en el invernadero del CEDEH en bandejas de poliestireno de 200 celdas el 23 de Noviembre de 2004 y fueron trasplantadas a los 22 días de edad (15 de Diciembre, 2004). El cultivo se sembró en hilera sencilla en camas de 1.5 m de ancho y una distancia entre plantas de 30 cm (22,222 plantas/ha). Diez variedades fueron evaluadas en un diseño de bloques completos al azar con seis repeticiones. La parcela consistió en una cama de 1.5 m de ancho x 10 m de largo.

El sistema de tutorado consistió en estacas de 2.2 m de altura ubicadas cada 2 m. Se colocaron seis líneas horizontales de cabuya espaciadas cada 25 cm. La primera cabuya se instaló a los 18 días después del trasplante. Se utilizó riego por goteo con cinta T-Tape con emisores espaciados cada 30 cm, cada uno con un flujo de 1.1 litro/hora. La frecuencia de riego se determinó con emisores colocados a profundidades de 15 y 30 cm, utilizándose como criterio de riego el 70% de capacidad de campo.

La fertilización se realizó a través del riego por goteo con la excepción de la aplicación básica que consistió en 300 kg de 18-46-0 y 233 kg de 0-0-60 de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O por hectárea, respectivamente. La fertirrigación consistió en la aplicación de 272-177-365-46-20-20 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, MgO y S, respectivamente. Las fuentes de fertilizantes fueron fosfato monoamónico, nitrato de calcio, nitrato de potasio, urea y sulfato de magnesio. Esta fertilización fue complementada con tres aplicaciones foliares de calcio-boro, mega zinc y vitel (microelementos). Además se realizaron dos aplicaciones del enraizador Razormin a los 21 y 70 días.

Para el control de enfermedades se realizaron aplicaciones semanales de Vondozeb (mancozeb) y dos aplicaciones de Ridomil Gold (metalaxilo+mancozeb). Para el control de insectos plaga se realizaron aplicaciones de Volaton (phoxim), Talstar (bifentrin), Thiodan (endosulfan), Lannate (metomilo), Match 15 EC (lufenuron), Spintor 12 SC (spinosad), Dipel 2S (*Bacillus thuringiensis*), Monarca (triacloprid+B-cyflutrin), Evisect 50 SP (thiocyclam) y Vydate L (oxamilo). Para el control de malezas se utilizó el herbicida Basta 15 SL (Glufosinato de amonio) en dosis de 1.2 litros/ha.

La cosecha se inició cuando el cultivo tenía 63 días después del trasplante (ddt) y la última cosecha se realizó a los 121 ddt, realizándose un total de 17 cosechas.

Se evaluaron los siguientes parámetros: rendimiento total, rendimiento comercial, peso promedio del fruto y porcentaje de descarte.

## **Resultados y discusión**

El cultivo fue fuertemente atacado por insectos dañinos, especialmente por mosca blanca (*Bemisia* spp), y por esta razón fue necesario hacer muchas aplicaciones de insecticidas. Sin embargo, se considera que el daño causado por mosca blanca no incidió en forma significativa en los rendimientos. La incidencia de virosis fue baja durante la mayor parte del ciclo del cultivo y solo aumentó cuando se realizaron las últimas dos cosechas.

El cultivar 3329 (Hazera) produjo el más alto rendimiento total y comercial (139.7 y 135.1 t/ha, respectivamente). Este resultado concuerda con resultados obtenidos en los ensayos de evaluación de variedades de tomate realizados por la FHIA para el proyecto PROMOSTA, en los que el cultivar 3329 fue el mejor en todas las fechas de siembra realizadas en las zonas de Marcala (La Paz), Siguatepeque (Comayagua) y La Esperanza (Intibucá). En segundo lugar están las variedades 3328 (Hazera), Early Rio y Gigante con rendimientos totales de 126.2, 128.2 y 128.6 t/ha, y rendimientos comerciales de 124.3, 122.0 y 120.5 t/ha, respectivamente. En general, los rendimientos de todas las variedades fueron altos pues los rendimientos totales tuvieron un rango de 100.0 a 139.7 t/ha y los comerciales de 91.7 a 135.1 t/ha. Los porcentajes de rendimiento comercial fueron también altos fluctuando entre 91.7 y 96.7%.

El cultivar San Isidro tuvo el peso promedio de fruto más alto con 130.9 g, seguido de los cultivares Early Rio, Rio Oro y Gigante con peso promedio de 116.9, 113.8 y 108.4 g, respectivamente. Los cultivares con frutos más pequeños fueron 3328, SUN6788 y Butte con pesos promedio de 74.9, 75.3 y 78.8 g, respectivamente (cuadro 1).

**Cuadro 1. Rendimientos totales y comerciales, porcentaje de rendimiento comercial y peso promedio de los frutos de 10 cultivares de tomate de proceso. CEDEH, Comayagua, 2005.**

Variedad	Casa Comercial	Rendimiento (t/ha)		Rendimiento	Peso Prom. (g)
		Total	Comercial	Comercial (%)	
3329	HAZ	139.7	135.1	96.7	98.7
3328	HAZ	126.2	124.3	98.5	74.9
Early Rio	UG	128.2	122.0	95.2	116.9
Gigante	UG	128.6	120.5	93.7	108.4
San Isidro	UG	112.0	104.6	93.4	130.9
Cortez	SU	107.7	102.7	95.4	90.6
Conquistador	SU	110.7	102.0	92.1	96.6
Rio Oro	UG	108.2	101.8	94.1	113.8
Butte	FM	102.1	96.1	94.1	78.8
Sun 6788	SU	100.0	91.7	91.7	75.3

<sup>1</sup> HAZ = Hazera Seed Co, UG = United Genetics, SU = Sun Seed Co, FM = Ferry Morse.

## Conclusiones

1. Los resultados obtenidos en este estudio y en otros previamente realizados muestran que los cultivares 3329 y 3328 son buenas opciones por su amplio rango de adaptación y su rusticidad.
2. Para mercados más selectivos que prefieren los tamaños más grandes, los cultivares Early Rio, Gigante, San Isidro y Rio Oro son mejores opciones.
3. Con la excepción de SUN6788 los cultivares evaluados son buenas opciones para reemplazar al cultivar Butte, pero deben ser validados en lotes comerciales en fincas de productores.

**Evaluación del efecto del ácido acetil salicílico y del Rezyst compuesto a base de cobre, manganeso y zinc, en la incidencia de enfermedades y en la productividad del tomate c.v. Pik Ripe 748.**

**Jaime Jiménez**

*Programa de Hortalizas*

### **Resumen**

El estudio se llevó a cabo en el Centro Experimental y Demostrativo de Hortalizas (CEDEH) en el Valle de Comayagua. Se evaluó la capacidad del ácido acetil salicílico y del Rezyst (cobre, manganeso y zinc) para activar el sistema de defensa natural de la planta ante las enfermedades, combinado y comparado con el uso de fungicidas en rotación. En general todos los tratamientos produjeron altos rendimientos totales y comerciales. El tratamiento con ácido salicílico más la rotación de fungicidas produjo los rendimientos comerciales más altos, 98.1 t/ha, y el tratamiento con Rezyst más la rotación con fungicidas produjo los menores rendimientos, 90.4 t/ha, que fue incluso inferior a las 96.4 t/ha producidas por el tratamiento en donde sólo se utilizó la rotación de fungicidas. Principalmente se descartó frutos por maduración desuniforme y en general los cuatro tratamientos reportaron fuertes pérdidas de frutos por este motivo. El tratamiento de rotación de fungicidas produjo 76,300 frutos descartados por colocación desuniforme (bandedo). El tratamiento de aplicación de fungicidas en base a las condiciones de clima fue el que presentó la menor cantidad de frutos descartados, 58,700 frutos/ha, que sigue siendo alta. El tratamiento con Rezyst más la rotación de fungicidas fue la que presentó una menor cantidad de frutos rajados con 8,200 frutos/ha, y el resto de tratamientos produjo frutos rajadas superior a los 13,000 frutos/ha. Indistintamente de los tratamientos los rendimientos fueron buenos, toda la plantación creció vigorosa y no hubo daño por enfermedades, lo que indica que la aplicación de los diferentes productos fue efectiva.

### **Introducción**

El control de enfermedades en el tomate es muy importante para la obtención del máximo rendimiento del cultivo y evitar pérdidas económicas en la producción del mismo.

Las plantas poseen un sistema de protección inducible que trabaja a través de toda la planta cuando esta es atacada por un agente patógeno; a este sistema de defensa se le conoce como resistencia activada sistemáticamente (En ingles: Systemic Activated Resistance o SAR) (3). La resistencia inducida o activada sistemicamente ha sido estudiada en varios cultivos como el espárrago, melón, papa, tomate, sandía, pepino y chile dulce (5). El descubrimiento de las moléculas activadoras que participan en el proceso SAR hace posible ahora el uso comercial o artificial de la resistencia inducida para proteger los cultivos.

En la resistencia activada es importante la acumulación de ciertas proteínas que degradan las paredes celulares de los hongos y las bacterias (3) cuya producción es activada por el ácido acetil salicílico. Sin embargo, la cantidad de ácido salicílico que es necesario aplicar exogenamente para un eficiente control de la enfermedad en algunos casos investigados (virus del mosaico del

tabaco en tabaco), es alta (6). Aunque el ácido salicílico (AS) está relacionado con el proceso de la inducción de resistencia sistémica, este compuesto no se transloca eficientemente cuando se aplica en forma exógena. El AS se conjuga rápidamente con glucosidos formando compuestos que no se mueven muy bien en el floema. Además, el margen entre la dosis eficaz y la dosis tóxica de AS es muy estrecho (3).

La resistencia activada es importante porque es de amplio espectro, resultando efectiva para varias enfermedades al mismo tiempo. Además, este mecanismo de resistencia sería un complemento perfecto en un programa de manejo de enfermedades que incluya prácticas de uso de variedades resistentes, prácticas culturales y uso de plaguicidas químicos. El Centro de Desarrollo de Agronegocios (CDA) de FINTRAC ha estado recomendado el uso de ácido salicílico dentro del plan de manejo de enfermedades en chile jalapeño, cebolla y otros cultivos, aparentemente con buenos resultados. Sin embargo, estos resultados no han sido debidamente documentados (1).

Varios productos comerciales han sido liberados en los últimos años los cuales han mostrado ser efectivos como inductores de resistencia sistémica, p. ej. Kendal (Valagro) cuyo efecto está basado en el compuesto glutation, un constituyente fundamental en el sistema de defensa de las plantas; Messenger (Eden BioSciences) es un inductor basado en la proteína natural Harpin, que causa una expresión de los genes de resistencia en las plantas (2); Actigard (Novartis) un producto a base de acybenzolar-S-methyl, es un inductor de resistencia que imita la respuesta del ácido salicílico pero puede ser absorbido más eficientemente por la planta.

El acybenzolar-S-methyl ha sido evaluado exitosamente en cereales, tabaco, arroz, banana, tomate, chile y lechuga para diversas enfermedades bacteriales y fungosas. El producto es completamente sistémico protegiendo toda la planta. El Rezist es otro producto que aplicado foliarmente activa los mecanismos de defensa de las plantas.

El objetivo de este ensayo fue evaluar el efecto del ácido salicílico y del Rezist en la incidencia de enfermedades bacteriales, fungosas y viróticas, y en el crecimiento y rendimiento del cultivo de tomate.

## **Materiales y métodos**

El ensayo se estableció en el CEDEH en el Valle de Comayagua, las plántulas crecieron en el invernadero durante 22 días. El trasplante se realizó el 10 de Diciembre de 2004. Las plantas se sembraron a 0.35 m en hilera sencilla en camas de 1.5 m de ancho y cubiertas con plástico plata-negro. Para el tutorado se utilizaron estacas de 1.5 m de alto y 5 cm de diámetro, las que se enterraron a 45 cm y se colocaron a 2 m dentro de la hilera de siembra. Se colocaron 6 hileras horizontales de cubuya plástica cada 25 cm a ambos lados de las plantas.

Se utilizó riego por goteo para suplir humedad y nutrientes. Se determinaba la necesidad de riego con sensores colocados en el campo y con el reporte de la tina de evaporación, además de la observación directa de la humedad en el campo. La cinta usada para el riego fue la T-Tape con goteros espaciados a 30 cm y con una descarga de agua de 1.1 litro/hora/metro.

El total de nutrientes aplicados durante el ciclo fue de 229, 193, 375, 50, 20 y 20 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, MgO y S, respectivamente. Se complementó con aplicaciones de Calcio-Boro, Vitel (micronutrientes) y Megazinc.

Para el manejo de mosca blanca se aplicó tiametoxam (Actara), thycyclam (Evisect 50 SP), y bifentrina (Talstar 10 EC). Las larvas de lepidópteros se manejaron con aplicaciones de *Bacillus thuringiensis* (Xentari), lufenuron (Match), spinosad (Spintor 12 EC) y clorfenapir (Sunfire).

Para el control de enfermedades se realizaron aplicaciones semanales de mancozeb (Manzate 80 WP) y cuando se detectó el Tizón temprano (*Alternaria solani*) se asperjó con azoxystrobin (Amistar 50 WG), iprodione (Rovral) y clorotalonilo (Bravo 720). Hubo un brote de Tizón tardío (*phytophthora infestans*) el cual se controló con dos aplicaciones de cymoxanil (Curzate M-72 WP). Estas aplicaciones fueron localizadas en un extremo del ensayo.

El detalle de los tratamientos evaluados y la rotación de los fungicidas aplicados se muestran en los cuadros 1 y 2.

### Cuadro 1. Tratamientos evaluados.

No.	Producto	Dosis/200 litros	Semana	Frecuencia
1	Acido salicílico + Rotación de fungicidas	50 g	0-7 7 →	Semanal Cada 2 semanas Semanal
2 *	Rezist (cobre, manganeso y zinc) + Rotación de fungicidas	1 litro	4, 6, 8, 10	Cada 15 días Semanal
3	Rotación de fungicidas	Solamente		Semanal
4	Testigo – Aplicación de fungicidas y bactericidas según condiciones climáticas.			

\* Al tratamiento con Rezist se le agregó fertigro calcio y fertigro boro, ambos en dosis de 1 litro/200 litros de agua.

### Cuadro 2. Rotación de fungicidas

Producto	Semana	Dosis/200 litros
Manzate 80 WP (mancozeb)	1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12,	1 kg
Rovral (Iprodione)	5, 11	400-600 g
Amistar 50 WG (azoxystrobina)	7, 13	60-80 g
Bravo 72 SC (clorotalonilo)	9, 14	0.5-0.7 litro

Las variables evaluadas fueron:

1. Vigor de las plantas a los 50 ddt. Escala: 1-5.
2. Severidad de las enfermedades fungosas, bacteriales y viróticas. Escala: 1-5.
3. Rendimientos totales, comerciales y descartes.

## Resultados y discusión

El análisis estadístico no detectó diferencias significativas entre los tratamientos en cuanto a las variables rendimiento total, rendimiento comercial, frutos picados por larvas de lepidópteros y frutos moteados. El objetivo de evaluar los tratamientos para el control de enfermedades, especialmente contra virosis, no se logró debido a que no hubo presencia de enfermedades, excepto en un borde del ensayo donde se presentó inicios de *Alternaria solani* y *Phytophthora infestans* que se controlaron en su fase inicial. En general todos los tratamientos produjeron altos rendimientos totales y comerciales. El tratamiento con ácido salicílico más la rotación de fungicidas produjo los rendimientos comerciales más altos, 98.1 t/ha, y el tratamiento con Rezist más la rotación con fungicidas produjo el menor rendimiento, 90.4 t/ha, que fue también menor a las 96.4 t/ha producidas por el tratamiento en donde sólo se utilizó la rotación de fungicidas (cuadro 3). Todas las plantas crecieron vigorosas indistintamente de los tratamientos.

Debido a la ausencia de enfermedades no hubo descartes significativos por pudriciones; si hubo descarte por frutos con daño de gusanos, frutos rajados (problema abiótico), y principalmente se descartó frutos por pérdida de calidad por maduración desuniforme. En general los cuatro tratamientos reportaron fuertes pérdidas de frutos por este motivo. El tratamiento de rotación de fungicidas produjo 76,300 frutos descartados por colocación desuniforme (bandeado). Cantidades similares presentaron los otros tratamientos, siendo el cuarto tratamiento (aplicación en base a las condiciones de clima) el que presentó la menor cantidad, 58,700 frutos/ha, que sigue siendo alta (cuadro 4).

En relación al daño abiótico de frutos rajados, el tratamiento con Rezist más la rotación de fungicidas fue la que presentó una menor cantidad de frutos rajados con 8,200 frutos/ha, y el resto de tratamientos produjo frutos rajadas arriba de los 13,000 frutos/ha (cuadro 4).

**Cuadro 3. Efecto de los tratamientos en los rendimientos totales y comerciales del cultivo del tomate. CEDEH, Comayagua, 2005.**

Tratamientos	Rendimiento total		Rendimiento comercial	
	No. (miles/ha)	Peso (t/ha)	No. (miles/ha)	Peso (t/ha)
1	601.9	110.4	501.5	98.1
2	552.8	101.4	459.8	90.4
3	587.7	109.9	474.9	96.4
4	565.8	108.0	477.6	95.4
c.v.	6.9	7.2	7.9	8.3

**Cuadro 4. Cantidad de frutos con daño por larvas de lepidópteros, rajados y con daño por virus (miles/ha) en cada tratamiento. CEDEH, Comayagua, 2005.**

Tratamientos	Frutos picados	Frutos rajados	Frutos moteados
1	12.0	13.2 ab	69.9 a
2	13.7	8.2 b	68.9 a
3	10.9	13.9 a	76.3 a
4	15.7	13.2 ab	58.7 a
c.v. (%)	28.4	29.0	21.6

## Conclusiones

1. En el cultivo de tomate no hubo presencia de enfermedades por lo que se deduce que la aplicación de todos los tratamientos fue eficaz para el manejo de enfermedades fungosas.
2. La presencia de la mosca blanca no fue muy alta al inicio del cultivo por lo que no hubo incidencia de virosis. En relación a este parámetro no se pudo evaluar los tratamientos.
3. No se detectó que los tratamientos con ácido salicílico y Rezist mejoraran el desarrollo del cultivo; todas las plantas crecieron vigorosas y produjeron rendimientos comerciales aceptables.

## Revisión de literatura

1. **CDA-FINTRAC. 2000.** Acido salicílico para activar sistema de resistencia adquirida. Boletín Técnico de Producción No. 7.
2. **He, S.Y. & S. Go Palan. 1996.** Bacterial genes involved in the elicitation of hypersensitive response and pathogenesis. Plant Disease. Vol 80, No. 6.
3. **Kessmann, H. T. Staub, Ch. Hofmann, T. Maetzke y J. Herzog. 1994.** Induction of systemic acquired resistance in plants by chemicals. Annu. Rev. Phytopathol. 32: 439-459.
4. **Romero, M. C.S. Kousik y D.F. Ritchie. 2001.** Resistance to bacterial spot in bell pepper induced by acybenzolar-S-methyl. Plant Disease. Vol 85, No.2. pp 189-194.
5. **Sticher, L. B. Mauch-Mani y J.P. Metraux. 1997.** Systemic acquired resistance. Ann. Rev. Phytopathol. 35: 235-270.
6. **White, R.F. 1979.** Acetyl salicylic acid (aspirin) induces resistance to tobacco mosaic virus in tobacco. Virology 99: 410-412.

**Evaluación del efecto del ácido acetil salicílico y del Rezist compuesto a base de cobre, manganeso y zinc, en la incidencia de enfermedades y en la productividad de la cebolla c.v. Jaguar.**

**Jaime Jiménez**

*Programa de Hortalizas*

### **Resumen**

El experimento se realizó en el Centro Experimental y Demostrativo de Hortalizas (CEDEH) ubicado en el Valle de Comayagua. Se evaluó la capacidad del ácido acetil salicílico y del Rezist (cobre, manganeso y zinc) en activar el sistema de defensa natural de la planta ante las enfermedades, combinado y comparado con el uso de fungicidas en rotación. El mayor rendimiento alcanzado en este ensayo fue de 22.9 t/ha para el tratamiento con ácido acetil salicílico. El tratamiento con el segundo mayor rendimiento comercial fue en el que sólo se rotó los fungicidas semanalmente y produjo 19.0 t/ha. Estos rendimientos son bajos si los comparamos con los rendimientos normales de un cultivo de cebolla que supera las 40 t/ha. De este resultado se deduce que el aporte del ácido acetil salicílico para mejorar la capacidad de las plantas de cebolla a tolerar la presencia de enfermedades fue muy bajo. El tratamiento en el que se aplicó fungicidas y bactericidas de acuerdo a las condiciones de clima imperantes fue el que reportó los menores rendimientos, apenas produjo 13.5 t/ha. Esto indica que en cebolla es necesario manejar un programa preventivo con fungicidas. El compuesto a base de cobre manganeso y zinc, comercialmente llamado Rezist no produjo buenos resultados, y sus rendimientos comerciales de 16.1 t/ha son considerados bajos. El tratamiento con ácido acetil salicílico es el que presentó el menor daño por mancha púrpura (*Alternaria. solani*) con 25% y por lo tanto produce el menor porcentaje de bulbos podridos. La presencia de alternaria afectó todo el ensayo, y en general los rendimientos fueron bajos, lo que indica que en presencia de la enfermedad los tratamientos evaluados no fueron eficaces.

### **Introducción**

El control de enfermedades en la cebolla es muy importante para obtener el máximo rendimiento y evitar pérdidas económicas en la producción de este cultivo.

Las plantas poseen un sistema de protección inducible que trabaja a través de toda la planta cuando ésta es atacada por un agente patógeno; a este sistema de defensa se le conoce como resistencia activada sistemáticamente (En inglés: Systemic Activated Resistance o SAR) (3). La resistencia inducida o activada sistemáticamente ha sido estudiada en varios cultivos como el espárrago, melón, papa, tomate, sandía, pepino y chile dulce (5). El descubrimiento de las moléculas activadoras que participan en el proceso SAR hace posible ahora el uso comercial o artificial de la resistencia inducida para proteger los cultivos.

En la resistencia activada es importante la acumulación de ciertas proteínas que degradan las paredes celulares de los hongos y las bacterias (3) cuya producción es activada por el ácido acetil salicílico. Sin embargo, la cantidad de ácido salicílico que es necesario aplicar exogenamente

para un eficiente control de la enfermedad en algunos casos investigados (virus del mosaico del tabaco en tabaco), es alta (6). Aunque el ácido salicílico (AS) está relacionado con el proceso de la inducción de resistencia sistémica, este compuesto no se transloca eficientemente cuando se aplica en forma exógena. El AS se conjuga rápidamente con glucosidos formando compuestos que no se mueven muy bien en el floema. Además, el margen entre la dosis eficaz y la dosis tóxica de AS es muy estrecho (3).

La resistencia activada es importante porque es de amplio espectro, resultando efectiva para varias enfermedades al mismo tiempo. Además, este mecanismo de resistencia sería un complemento perfecto en un programa de manejo de enfermedades que incluya el uso de variedades resistentes, prácticas culturales y plaguicidas químicos. El Centro de Desarrollo de Agronegocios (CDA) de FINTRAC ha estado recomendado el uso de ácido salicílico dentro del plan de manejo de enfermedades de chile jalapeño, cebolla y otros cultivos aparentemente con buenos resultados. Sin embargo, estos resultados no han sido debidamente documentados (1).

Varios productos comerciales han sido liberados en los últimos años los cuales han mostrado ser efectivos como inductores de resistencia sistémica, p. ej. Kendal (Valagro) cuyo efecto está basado en el compuesto glutation, un constituyente fundamental en el sistema de defensa de las plantas; Messenger (Eden BioSciences) es un inductor basado en la proteína natural Harpin, que causa una expresión de los genes de resistencia en las plantas (2); Actigard (Novartis) un producto a base de acybenzolar-S-methyl, es un inductor de resistencia que imita la respuesta del ácido salicílico pero puede ser absorbido más eficientemente por la planta.

El acybenzolar-S-methyl ha sido evaluado exitosamente en cereales, tabaco, arroz, banano, tomate, chile y lechuga para diversas enfermedades bacteriales y fungosas. El producto es completamente sistémico protegiendo toda la planta. El rezist es otro producto que aplicado foliarmente activa los mecanismos de defensa de las plantas.

El objetivo del presente ensayo fue evaluar el efecto del ácido salicílico y del Rezist en la incidencia de enfermedades en el cultivo de la cebolla.

## **Materiales y métodos**

El estudio se realizó en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH) en el Valle de Comayagua. Los tratamientos evaluados son los que se muestran en el cuadro 1.

Para la aplicación de los productos se utilizó una bomba de mochila de motor en aspersiones foliares. Las plantas se sembraron a 0.35 m entre sí en hilera sencilla en camas de 1.5 m con acolchado plástico de 52", plata-negro. El tutorado se hizo con estacas de 1.5 m de largo x 5 cm de grosor, enterradas a 45 cm y espaciadas cada 2 m. Se colocaron líneas de cabuya plástica cada 25 cm, a ambos lados de las plantas.

Se aplicó riego por goteo con cinta T-Tape, con goteros de 1.1 litro/metro/hora, espaciados cada 30 cm. La determinación del riego se hizo por medio de sensores y monitoreo de la pana de evaporación.

En la fertilización se aplicó 229-193-375-50-20-20 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, MgO y S, respectivamente, siendo complementada con tres aplicaciones de Calcio-Boro, Vitel (micronutrientes) y MegaZn.

Para el manejo de mosca blanca se usó Confidor, Evisect 50 SP (thiocyclam) y Talstar 10 EC (bifentrin); para larvas de Lepidóptera se usó Xentari (B.T.), Match (lufenuron), Spintor 12 EC (spinosad), Sunfire (clorfenapir) y Vexter (clorpirifos) y para el control de Tizón temprano (*Alternaria solani*) se hicieron aplicaciones semanales alternadas con Mancozeb, Rovral (iprodione), Amistar 50 WG (azoxystrobin), Kocide 53.8 WG (hidroxido de cobre) y Bravo 720 (clorotalonilo) según se detalla en el cuadro 2.

Las variables evaluadas fueron:

1. Vigor de las plantas a los 50 ddt. Escala: 1-5.
2. Severidad de las enfermedades fungosas, bacteriales. Escala: 1-5.
3. Rendimientos totales, comerciales y descartes.

### Cuadro 1. Tratamientos evaluados.

No.	Producto	Dosis/200 litros	Semana	Frecuencia
1	Acido salicílico	50 g	0-7	Semanal
	+		7 →	Cada 2 semanas
	Rotación de fungicidas			Semanal
2 *	Rezist (cobre, manganeso y zinc) + Rotación de fungicidas	1 litro	4, 6, 8, 10	Cada 15 días Semanal
3	Rotación de fungicidas	Solamente		Semanal
4	Testigo – Aplicación de fungicidas y bactericidas según condiciones climáticas			

\* Al tratamiento con Rezist se le agregó fertigo calcio y fertigo boro, ambos en dosis de 1 litro/200 litros de agua.

### Cuadro 2. Rotación de fungicidas.

Producto	Semana	Dosis/200 litros
Manzate 80 WP (mancozeb)	1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12,	1 kg
Rovral (Iprodione)	5, 11	400-600 g
Amistar 50 WG (azoxystrobina)	7, 13	60-80 g
Bravo 72 SC (clorotalonilo)	9, 14	0.5-0.7 litro

### Resultados y discusión

El análisis estadístico no detectó diferencias significativas para las variables de rendimiento total y rendimiento comercial. Es importante aclarar que aunque hubo diferencias en rendimiento entre los tratamientos, en general los rendimientos fueron muy bajos. Un rendimiento normal debería superar las 40 t/ha. Sin embargo, en este ensayo el mayor rendimiento alcanzado fue de

22.9 t/ha para el tratamiento con ácido acetil salicílico. El tratamiento con el segundo mayor rendimiento comercial fue en el que sólo se rotó los fungicidas semanalmente y produjo comercialmente 19.0 t/ha (cuadro 3).

Esta producción fue muy similar al rendimiento producido por el mejor tratamiento. De este resultado se desprende que el aporte del ácido acetil salicílico para mejorar la capacidad de las plantas de cebolla a tolerar la presencia de enfermedades fue muy bajo. El tratamiento en el que se aplicó fungicidas y bactericidas de acuerdo a las condiciones de clima imperantes fue el que reportó los menores rendimientos, apenas produjo 13.5 t/ha. Esto indica que en cebolla es necesario manejar un programa preventivo con fungicidas en aplicaciones semanales en condiciones normales de clima y acortar a dos aplicaciones por semana con buena cobertura cuando la humedad relativa se incrementa. El compuesto a base de cobre, manganeso y zinc, comercialmente llamado Rezist no produjo buenos resultados, y sus rendimientos comerciales fueron bajos, produjo 16.1 t/ha, estadísticamente similar al rendimiento más bajo (cuadro 3).

**Cuadro 3. Efecto de los tratamientos en los rendimientos totales y comerciales en el cultivo de la cebolla. CEDEH, Comayagua, 2005.**

Tratamientos	Rendimiento total		Rendimiento comercial	
	No. (miles/ha)	Peso (t/ha)	No. (miles/ha)	Peso (t/ha)
1	310.0 a	30.3 a	235.6 a	22.9 a
2	298.4 a	24.9 ab	198.0 ab	16.1 b
3	289.0 a	28.1 ab	201.2 ab	19.0 ab
4	288.7 a	22.4 b	182.8 b	13.5 b
c.v.	7.2	18.8	17.0	23.3

Si observamos los resultados en porcentaje podemos confirmar que el mayor rendimiento comercial lo produce el tratamiento con ácido acetil salicílico y el menor rendimiento comercial lo produce el tratamiento con aplicación de productos de acuerdo al clima; el primero produce el 76.5% de bulbos comerciales y el último 62.9%, debido a que este tratamiento recibe el mayor porcentaje de daño por enfermedad, específicamente *Alternaria solani*, 50% de daño, lo que generó que este tratamiento produjera 37.1% de bulbos podridos.

El tratamiento con ácido acetil salicílico es el que presentó el menor daño por mancha púrpura (*A. solani*) con 25% y por lo tanto produce el menor porcentaje de bulbos podridos, 23.5%. Tanto el tratamiento con Rezist como con la rotación de fungicidas producen resultados similares, y ambos sufrieron un 38% de incidencia de la enfermedad en el follaje (cuadro 4).

**Cuadro 4. Porcentaje de bulbos dañados en relación al rendimiento comercial y porcentaje de *Alternaria* en el follaje en cada tratamiento. CEDEH, Comayagua, 2005.**

Tratamientos	% Comercial	% Podridos	% Enfermedad
1	76.5	23.5	25
2	66.5	33.5	38
3	69.8	30.2	38
4	62.9	37.1	50

El principal problema en este ensayo fue la elevada presencia de *Trips tabaci*, lo que provocó atraso en el desarrollo normal del cultivo y la consecuente entrada de la enfermedad conocida como mancha púrpura (*Alternaria solani*).

### **Conclusiones**

1. La presencia de *Alternaria* afectó todo el ensayo con el cultivo de cebolla, y en general los rendimientos fueron bajos, lo que indica que en presencia de la enfermedad los tratamientos evaluados no fueron eficaces.
2. Después de que la población de trips se elevara y se mantuviera así por espacio de 1.5 a 2 días, fue imposible revertir el daño provocado por la aparición oportunista de *Alternaria* que se mantuvo hasta el final del ciclo, generando además del daño al follaje, bulbos podridos en la cosecha.

### **Revisión de literatura**

1. **CDA-FINTRAC. 2000.** Acido salicílico para activar sistema de resistencia adquirida. Boletín Técnico de Producción No. 7.
2. **He, S.Y. & S. Go Palan. 1996.** Bacterial genes involved in the elicitation of hypersensitive response and pathogenesis. *Plant Disease*. Vol 80, No. 6.
3. **Kessmann, H. T. Staub, Ch. Hofmann, T. Maetzke y J. Herzog. 1994.** Induction of systemic acquired resistance in plants by chemicals. *Annu. Rev. Phytopathol.* 32: 439-459.
4. **Romero, M. C.S. Kousik y D.F. Ritchie. 2001.** Resistance to bacterial spot in bell pepper induced by acybenzolar-S-methyl. *Plant Disease*. Vol 85, No.2. pp 189-194.
5. **Sticher, L. B. Mauch-Mani y J.P. Metraux. 1997.** Systemic acquired resistance. *Ann. Rev. Phytopathol.* 35: 235-270.
6. **White, R.F. 1979.** Acetyl salicylic acid (aspirin) induces resistance to tobacco mosaic virus in tobacco. *Virology* 99: 410-412.

**Efecto de la tela flotante Agryl en la incidencia de virosis, en la presencia de plagas y en los rendimientos del chile dulce c.v. Camelot.**

**Jaime Iván Jiménez**

*Programa de Hortalizas*

### **Resumen**

Se evaluó el efecto que tiene el tiempo de cobertura con la cubierta flotante Agryl sobre la incidencia de virosis y de plagas que afectan los rendimientos en el cultivo del chile dulce. Se evaluaron cuatro tratamientos: 1) Parcelas cubiertas con Agryl hasta los 20 días después del trasplante (ddt); 2) Parcelas con Agryl hasta los 40 ddt.; 3) Parcelas con Agryl hasta los 60 ddt; y 4) Manejo convencional sin cobertura. El ensayo se estableció en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH), ubicado en el Valle de Comayagua. El tratamiento que produjo los mayores rendimientos, tanto totales como comerciales, fue aquel en el que se retiró el Agryl a los 20 días después del trasplante (ddt). Este tratamiento produjo un total de 67,000 kilos/ha, con un rendimiento comercial de 56,700 kilos/ha. La razón principal de descarte de frutos fue principalmente por manchas provocadas por exposición al sol. El tratamiento con los menores rendimientos fue aquel en el que se retiró el Agryl a los 60 días de edad del cultivo, produciendo 33,700 kilos/ha, es decir, 23,000 kilos/ha menos que el tratamiento de 20 días. El tratamiento con los mejores ingresos brutos, que resulta de restar al ingreso bruto total el costo del tratamiento, fue en el que se retiró el Agryl a los 20 días de edad del cultivo con Lps. 528,579.00/ha, en cambio el de 60 días se redujo a Lps. 267,300.00/ha, inferior al mejor tratamiento en Lps. 261,279.00/ha.

### **Introducción**

Las plantaciones de chile dulce son severamente afectadas por plagas insectiles si no se protegen adecuadamente. En el Valle de Comayagua las tres plagas más importantes a nivel del follaje y frutos son la mosca blanca como vector de geminivirus, larvas de lepidópteros y picudos. Como sucede frecuentemente, los productores recurren al uso de insecticidas, principalmente químicos, para asegurar sus cosechas. Entre las medidas alternativas que contribuyen a manejar el problema de plagas, minimizando la dependencia de agroquímicos, está el uso de cubiertas flotantes como el Agryl, que en los cultivos de melón, calabacita, pepino, tomate y chile jalapeño ha tenido buenos resultados.

En general para cualquier plaga en cualquier cultivo se deben aplicar métodos de control integrado que contribuyan a disminuir los niveles de las poblaciones de plagas que provocan daños económicos en las cosechas, para de esa manera depender lo menos posible del uso de agroquímicos.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficacia de la cubierta flotante Agryl en el control de plagas insectiles, en la reducción de la virosis y en la promoción del vigor de las plantas de chile dulce.

## Materiales y métodos

Este ensayo se estableció en el CEDEH ubicado en el Valle de Comayagua. A los 33 días después de haber sembrado la semilla en bandejas dentro del invernadero, se realizó el trasplante el 24 de Diciembre de 2004.

Los tratamientos en estudio fueron los siguientes:

1. Parcelas cubiertas con Agryl hasta los 20 días después del trasplante (ddt).
2. Parcelas con Agryl hasta los 40 ddt.
3. Parcelas con Agryl hasta los 60 ddt.
4. Manejo convencional sin cobertura.

La siembra se hizo en doble hilera separadas a 30 cm entre sí, las plantas se sembraron a 30 cm entre sí dentro de los surcos y las camas se hicieron de 1.5 m de ancho, cubriéndolas con plástico negro. El riego se aplicó por goteo según la demanda, con el propósito de mantener la humedad en un 70% de la capacidad de campo.

La fertilización se hizo de la siguiente manera: antes del trasplante se aplicó la mezcla de 300 kg/ha de 18-46-0 + 233 kg/ha de 0-0-60, 2 kg de Vitel y 18 kg/ha de Soil Magnesio. Después del trasplante y durante el ciclo del cultivo se aplicó el fertilizante por el sistema de riego (cuadro 1).

**Cuadro 1. Detalle de aplicación del fertilizante durante el ciclo del cultivo.**

Mes	Fase de crecimiento	kg/ha/mes		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	Plantación y crecimiento	15	15	20
2	Formación y cuajado de frutos	20	15	30
3	Crecimiento de frutos	35	10	40
4	Producción	35	10	40
5	Producción	15		15
<b>TOTAL</b>		<b>120</b>	<b>50</b>	<b>145</b>

Se hicieron aplicaciones foliares de elementos menores, aminoácidos y estimulantes de crecimiento. En el tratamiento testigo y en los tratamientos en los cuales se retiraba el Agryl, se hicieron monitoreos semanales para determinar el tipo y cantidad de plagas.

En el caso de la presencia de mosca blanca se aplicó thiamethoxam (Actara 25 WG), thiocyclam (Evisect 50 SP) y endosulfan (Thiodan 35 EC). Para el control de larvas de lepidópteros se usó spinosad (Spintor 12 SC) y *Bacillus thuringiensis* (Dipel 2X). Para el control de ácaros se hicieron aplicaciones de benzoato de emamectina y bifentrina (Talstar 10 EC). Mientras que para el combate de enfermedades se aplicó mancozeb una vez por semana, según las condiciones de humedad, alternándose con cúpricos, clorotalonilo (Bravo 50 SC) y benomilo (Benlate 50 WP). Se aplicó estreptomycin (Agrimycin 16.5 WP) además de los cúpricos para el control de peca bacteriana.

Se evaluaron las siguientes variables:

1. Rendimientos comerciales y totales.
2. Incidencia de virosis (número de plantas con síntomas de virosis).
3. Vigor de las plantas al momento de retirar el Agryl.

## Resultados y discusión

El tratamiento que produjo los mayores rendimientos, tanto totales como comerciales, fue aquel en el que se retiró el Agryl a los 20 días después del trasplante (ddt). Este tratamiento produjo un total de 67,000 kilos/ha, con un rendimiento comercial de 56,700 kilos/ha (cuadro 2). La razón principal de descarte de frutos fue principalmente por manchas provocadas por exposición al sol (cuadros 3 y 4).

El tratamiento con los menores rendimientos fue aquel en el que se retiró el Agryl a los 60 días de edad del cultivo, produjo 33,700 kilos/ha, 23,000 kilos/ha menos que el primer tratamiento (Cuadro 2). Esta reducción en el rendimiento se debió a que la cobertura de las plantas con Agryl por largo tiempo, provocó que éstas crecieran más altas con tallo delgado. En este tratamiento el número de frutos fue menor, con tamaños de pequeños a medianos. Colocar Agryl hasta los 60 días de edad del cultivo afectó tanto los rendimientos que incluso fueron menores que el tratamiento testigo, al cual no se le puso cobertura en ningún momento.

**Cuadro 2. Efecto de los tratamientos en los rendimientos totales y comerciales en el cultivo de chile dulce en el CEDEH, Comayagua, 2005.**

Tratamientos	Rendimiento total		Rendimiento comercial	
	No. (miles/ha)	Peso (kg/ha)	No. (miles/ha)	Peso (kg/ha)
20 ddt*	326.8	67,000	265.3	56,700
40 ddt	276.8	56,000	236.6	48,300
60 ddt	231.0	39,200	192.1	33,700
Testigo	220.6	46,800	170.4	37,700

\* Cobertura con Agryl hasta los 20 días después del trasplante.

**Cuadro 3. Descarte de frutos quemados por el sol, picados y podridos por enfermedad en cada tratamiento. CEDEH, Comayagua, 2005.**

Tratamiento	Frutos quemados		Frutos picados		Frutos podridos	
	(miles/ha)	Peso (kg/ha)	No. (miles/ha)	Peso (kg/ha)	No. (miles/ha)	Peso (kg/ha)
20 ddt	52.8	8600	6.2	1100	3.0	600
40 ddt	32.4	5400	6.0	1400	1.6	400
60 ddt	31.9	4400	6.5	1100	0.5	100
Testigo	45.2	8300	2.8	500	1.8	400

**Cuadro 4. Porcentaje de frutos descartados por quemaduras de sol, perforados por larvas de lepidópteros y podridos por enfermedad. CEDEH, Comayagua. 2005.**

Tratamientos	% de frutos con daño		
	Quemados	Picados	Podridos
20 ddt	16.2	1.9	0.9
40 ddt	11.7	2.2	0.6
60 ddt	13.8	2.8	0.2
Testigo	20.5	1.3	0.8

Mantener cubierto el cultivo hasta los 60 días de edad, además de afectar los rendimientos, resulta en mayores costos económicos, principalmente porque se invierte en una cantidad doble de Agryl si lo comparamos con los tratamientos de 20 y 40 días (cuadro 5).

**Cuadro 5. Costo resultante por la aplicación de cada tratamiento. CEDEH, Comayagua. 2005.**

Insumos y Mano de Obra	20 ddt*		40 ddt		60 ddt		Testigo	
	U**	Costo (Lps/ha)	U.	Costo (Lps/ha)	U.	Costo (Lps/ha)	U.	Costo (Lps/ha)
Estacas	16,000	19,200.00	16,000	19,200.00	32,000	38,400.00		0
Cabuya	400 m	40.00	400 m	40.00	800 m	80.00		0
Agryl	6,667 m	14,000.00	6,667 m	14,000.00	13,334 m	28,000.00		0
Mano de obra	14	1,260.00	14	1,260.00	28	2,520.00		5,882.00
Insecticidas		3,921.00		1,960.00		700.00		
<b>Total</b>		<b>38,421.00</b>		<b>36,460.00</b>		<b>69,700.00</b>		<b>5,882.00</b>

\* = 20 días después del trasplante

\*\* = Unidades

El tratamiento con los mejores ingresos brutos, que resulta de restar al ingreso bruto total el costo del tratamiento, fue en el que se retiró el Agryl a los 20 días de edad del cultivo con Lps. 528,579.00/ha, en cambio el de 60 días se redujo a Lps. 267,300.00/ha, inferior al mejor tratamiento en Lps. 261, 279.00/ha (cuadro 6). El tratamiento de los 40 días también reporta un buen ingreso con Lps. 446,540.00/ha, pero considerando que se incurre en costos de aplicación parecidos al tratamiento de los 20 días, resulta mejor la cobertura nada más hasta los 20 días de edad del cultivo.

**Cuadro 6. Efecto de los tratamientos en los ingresos económicos. CEDEH, Comayagua. 2005.**

Tratamientos	Rendimiento (kg/ha)	Ingreso bruto (Lps/ha)	Costo del tratamiento	Ingreso bruto después de restar costo del tratamiento (Lps/ha)
20 ddt	56,700	567,000.00	38,421.00	528,579.00
40 ddt	48,300	483,000.00	36,460.00	446,540.00
60 ddt	33,700	337,000.00	69,700.00	267,300.00
Testigo	37.7	377,000.00	5,882.00	371,118.00

## Conclusiones

1. El uso de las cubiertas flotantes como el Agryl en el cultivo de chile dulce, resulta eficaz para disminuir el daño por insectos plagas, ya que como barrera física aísla a la plaga del cultivo.
2. Aunque el Agryl sólo reduce de un 10 a un 20% la luminosidad en el cultivo, provocó elongación de las plantas cuando se mantuvo sobre el cultivo hasta los 60 días después del trasplante, afectando los rendimientos.
3. Debido a que no hubo incidencia de virosis no se pudo evaluar el efecto del Agryl en este aspecto, aunque sí hubo poblaciones de mosca blanca que talvez no eran portadoras de geminivirus.
4. Cubriendo hasta los 20 días después del trasplante, el Agryl contribuye a un mejor desarrollo de las plantas, las cuales al final mostraron el mayor rendimiento.
5. No hubo incidencia de virosis por lo que sería conveniente repetir el ensayo.
6. El Agryl resultó efectivo para aislar insectos plagas del follaje, como moscas blancas, áfidos y larvas masticadoras, no así para plagas del suelo, para lo cual se hace necesario tomar medidas de control antes del trasplante.

## Revisión de literatura

1. **Hochmuth, G.J., Steve Kostewicz & William Stall. 2000.** Row covers for commercial vegetable culture in Florida. Circular 728. Department of Horticultural Sciences, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida.
2. **Orosco Santos, Mario, Octavio P. Zamora & Oscar L. Arriaga. 1995.** Floating row cover and transparent mulch to reduce insect populations, virus diseases and increase yield cantaloupe Florida Entomologist. Vol 78, No. 3, p.p. 493-499.

## **Evaluación de variedades de cebolla en doce fechas de siembra.**

**Mario Ramón Vargas, Gerardo Petit, Rúbén Yanes, José Renan Marcía**

*Programa de Hortalizas*

### **Resumen**

En diferentes sitios 41 variedades de cebolla (29 de día corto y 12 de día intermedio) fueron evaluadas en doce fechas de siembra (una mensual) durante un año. Solo 11 de las 29 variedades de día corto y solo cinco de las 12 variedades de día intermedio fueron evaluadas en todas las fechas de siembra programadas. La evaluación se realizó en dos sitios: Comayagua, Comayagua (565 msnm) y La Esperanza, Intibucá (1700-1800 msnm). En Comayagua las variedades de día corto que produjeron los mejores rendimientos comerciales en las seis fechas de siembra (15 de Agosto al 15 de Enero) fueron: Reforma, Linda Vista, Jaguar, Basic y Mercedes. Granex 429, Reforma, Don Victor y Texas Grano 438 fueron las mejores en siembra tardía (15 de Enero). Otras variedades que mostraron buen potencial en ciertas fechas de siembra fueron: Prowler, Excalibur y Cougar, y las variedades blancas Cirrus y Stratus. Las variedades de día intermedio Caballero, Candy y Gelma tuvieron en general el mejor comportamiento en el período de días más largos (15 de Marzo al 15 de Junio). Sin embargo, las variedades Texas Grano 438, Reforma y Cimarron se comportaron bien con días relativamente menos largos (al inicio y al final, 15 de Febrero al 15 de Marzo y 15 de Junio a 15 de Julio). En La Esperanza, Intibucá, las variedades de día corto Don Victor, Jaguar, Granex 429, Grano 2000 y Mercedes produjeron los más altos rendimientos comerciales en las siembras de día corto (15 de Agosto al 15 de Enero) seguidas de Linda Vista, Reforma y Yellow Granex. Otras variedades que muestran potencial en ciertas siembras fueron Safari, Excalibur, Cirrus (blanca) y Mata Hari (roja). Con la excepción de los ciclos de siembra del 15 de Febrero y el 15 de Marzo las variedades de día intermedio no produjeron resultados positivos posiblemente debido a las condiciones adversas de alta humedad en el resto de las fechas de siembra. Las variedades Gelma, Granex 429, Reforma, Cirrus (blanca) y Texas Grano 438 produjeron buenos rendimientos comerciales en siembras del 15 de Febrero y el 15 de Marzo, posiblemente debido a las condiciones más secas en esa época. A pesar del buen comportamiento especialmente de las variedades de día corto en La Esperanza, se recomienda la instalación de facilidades para el curado artificial debido a que los bulbos se cosechan húmedos y no se pueden curar apropiadamente en el campo.

### **Introducción**

El país ha estado importando cebolla amarilla en forma creciente durante los últimos años (8 millones de kilos por año), debido a que la producción nacional es deficiente y el consumo aumenta gradualmente. El origen de estas importaciones comprende países como Holanda, Estados Unidos y Canadá en su mayor parte. El ingreso de producto ocurre durante todos los meses del año, y en cierta época del año (Febrero-Abril) es de muy mala calidad.

Por lo menos parte de la cebolla importada puede ser producida en el país, en la época de verano, ya que las limitantes en la época lluviosa son mayores. Por lo tanto, es necesario generar

la tecnología apropiada para poder producir cebolla en forma competitiva. La limitante más importante es el desconocimiento sobre las variedades que son adecuadas para las condiciones climáticas imperantes en las diferentes épocas del año.

## **Materiales y métodos**

Los ciclos de siembra realizados y las variedades utilizadas muestran en los cuadros 1 y 2. En los primeros cuatro ciclos (3, 4, 5, y 6) y en los últimos dos (1 y 2) se utilizaron variedades de día corto y en el resto de los ciclos variedades de día intermedio. Las siembras se realizaron en forma consecutiva el día 15 de cada mes, empezando la primera siembra el 15 de Octubre, 2003 (Ciclo 3). Los ciclos 4 y 5 de Comayagua y el 6 y 7 de La Esperanza aparecen con las nuevas fechas de las siembras que reemplazaron los ciclos anteriores, los cuales fueron perdidos.

Se utilizó un solo sistema en el manejo del cultivo en todas las siembras, siendo el mismo que se usa en el CEDEH. Camas de 1.5 m de ancho, cuatro hileras de siembra con plantas separadas a 10 cm entre sí (8 cm en los últimos cuatro ciclos). Sistema de riego por goteo con dos cintas por cama con emisores de 1.0 litro/hora, espaciados cada 30 cm. La fertilización utilizada es la que aparece en el cuadro 3 y fue aplicada en el sistema de riego por goteo. Esta fue complementada con tres aplicaciones foliares de Calcio – Boro, micro elementos y, en el caso de Comayagua, Zinc.

Para el manejo de plagas se utilizaron solo los productos aprobados por la Agencia para la Protección del Ambiente de EE.UU. (EPA), descritos en el cuadro 4.

## **Resultados y discusión**

Se presentan los resultados de 12 ciclos de siembra de cada uno de los sitios, Comayagua y La Esperanza. En Comayagua se perdieron los ciclos 6 y 7, el primero por excesiva incidencia y daño por trips y el segundo por abandono de la parcela experimental por parte del productor colaborador. En La Esperanza se perdieron los ciclos 7 y 8, los cuales fueron abandonados por el productor colaborador debido a que la bomba de riego se dañó en forma irreparable. Estos ciclos fueron repetidos en el año 2004-2005 y por eso se presentan con diferente fecha de siembra.

### **• Comayagua**

#### **- Variedades de día corto**

Solo once variedades se pudieron comparar en prácticamente todos los seis ciclos ensayados (15 de Agosto al 15 de Enero). Otras 16 variedades fueron evaluadas en forma parcial en uno o varios ciclos de siembra. Las variedades que tuvieron los mejores rendimientos comerciales en promedio sobre todas las fechas de siembra fueron: Reforma, Linda vista, Jaguar, Basic y Mercedes (Cuadro 5). Es de hacer notar que las variedades Jaguar y Granex 429 estuvieron entre las mejores en la siembra del 15 de Diciembre y la variedad Granex 429 fue la mejor en la siembra del 15 de Enero. Esto concuerda con evaluaciones realizadas anteriormente que muestran que Granex 429 se comporta mejor en las fechas de siembra tardías (15 de Diciembre y 15 de Enero).

Entre las variedades que solo pudieron ser evaluadas en parte de los ciclos sobresalen Don Victor y Safari. Las variedades Don Victor, Cougar, Prowler y Excalibur produjeron los más altos rendimientos, junto con Reforma, en la siembra del 15 de Septiembre (56.2, 55.4, 55.0, 52.3 y 53.9 t/ha, respectivamente). Don Victor, Cirrus y Stratus produjeron los más altos rendimientos comerciales del ciclo 5 (15 de Diciembre) junto con Granex 429 y Jaguar. Las variedades Nikita y Safari produjeron rendimientos similares (53.2 y 51.1 t/ha respectivamente) a las mejores variedades del ciclo 4 (55.5 y 54.1 t/ha, para Reforma y Linda Vista, respectivamente). En la siembra del ciclo 3 (15 de Octubre) se destacaron las variedades Basic, Reforma, Linda Vista y Jaguar. Las fechas de siembra correspondientes a los ciclos 1 y 6 (15 de Agosto y 15 de Enero), fueron las más problemáticas. La primera debido al exceso de humedad y alto porcentaje de preñez (formación prematura de bulbos) debido a desadaptación de las variedades. Las variedades Safari, Don Victor y Linda Vista produjeron los mejores rendimientos en este ciclo, aunque estos fueron bajos. En el ciclo 6 las mejores variedades fueron Granex 129, Don Victor, Reforma y Texas Grano 438.

**Cuadro 1. Número de variedades, fechas de siembra, días a trasplante y cosecha de 12 ciclos de cebolla realizados en Comayagua y La Esperanza, Intibucá, 2003-2005.**

<b>Ciclo</b>	<b>Lugar</b>	<b>No. de variedades</b>	<b>Fecha de siembra</b>	<b>Días a trasplante</b>	<b>Días a cosecha (ddt)</b>
<b>COMAYAGUA</b>					
3	CEDEH	10	14/10/03	41	91
4	CEDEH	13	13/11/03	43	88
5	CEDEH	18	15/12/03	43	79
6	CEDEH (Repetido)	21	18/01/04	44	98-112
7	CEDEH (Repetido)	9	19/02/05	46	72
8	Pepineros	7	23/03/04	40	90
9	Palos Blancos	8	14/04/04	43	101
10	Flores	12	15/05/04	46	82
11	CEDEH	7	16/06/04	37	80-87
12	CEDEH	14	16/07/04	38	73-110
1	CEDEH	14	17/08/04	41	102-108
2	CEDEH	21	16/09/04	38	92-124
<b>LA ESPERANZA</b>					
3	Santa Catarina	10	15/10/05	61	130
4	Santa Catarina	13	15/11/03	66	124
5	Santa Catarina	18	16/12/03	58	112
6	Santa Catarina	18	14/01/04	47	108
7	Santa Catarina (repetido)	9	19/02/05	42	88-104
8	Santa Catarina (repetido)	8	18/03/04	42	101-115
9	Yamaranguila	8	08/05/04	46	106
10	Yamaranguila	12	29/05/04	46	97-122
11	Santa Catarina	7	16/06/04	40	115-119
12	Santa Catarina	14	16/07/04	33	145
1	Santa Catarina	14	17/08/04	42	147-160
2	Santa Catarina	21	16/09/04	43	133-153

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

Variedad	Casa comercial	CICLO DE SIEMBRA <sup>1</sup>											
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
Jaguar	Seminis	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
T.G. 438	Seminis				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Linda Vista	Seminis	X	X	X	X							X	X
Granex 429	Seminis	X	X	X	X							X	X
Mercedes	Seminis	X	X	X								X	X
Cougar	Seminis			X	X							X	X
Regia	Seminis			X	X							X	X
Contesta <sup>2</sup>	Seminis	X	X	X	X						X		
Texas E. W. <sup>2</sup>	Seminis			X	X								
Cirrus <sup>2</sup>	Seminis			X	X						X		
Stratus <sup>2</sup>	Seminis			X	X						X		
Yellow G.	Hazera	X	X	X	X							X	
Grano 2000	Hazera	X	X	X	X							X	X
Ada 781	Hazera	X	X	X	X	X							X
Basic	Bejo	X	X	X	X							X	X
Reforma	Bejo	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Nikita	S. Seed		X	X	X								
Don Victor	S. Seed		X	X	X							X	X
Safari	S. Seed		X	X	X							X	X
Caballero	Seminis					X	X	X	X	X	X		
Candy	Seminis					X	X	X	X	X			
Gelma	Seminis					X	X	X	X	X	X		X
Franklin	Seminis					X	X	X	X	X	X		
Canterbury	Seminis					X	X	X					
222 <sup>(3)</sup>	Hazera								X				
10020	Hazera								X				
95-RAM	Hazera								X				
Rumba <sup>3</sup>	S. Seed								X				
Alabaster <sup>2</sup>	Nunhems										X		
Cimarron	Nunhems										X		
Madero	Nunhems										X		
Renegade	Nunhems										X		
Aguila	Nunhems										X		
Kyda Bella <sup>3</sup>	Nunhems								X				
Lexus	Seminis											X	X
Orient F1 <sup>3</sup>	Bejo												X
Excalibur	Nunhems												X
Matahari <sup>3</sup>	Nunhems												X
Serengety	Nunhems												X
Prowler	Nunhems												X
Gobi	Nunhems												X

1. Fechas de siembra realizadas el 15 de cada mes empezando por el ciclo 3 = 15 de Octubre, 2003 y así sucesivamente hasta el ciclo 2 = 15 de Septiembre, 2004.
2. Variedades de cebolla blanca. 3. Variedades de cebolla roja.

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

kg/ha	kg/día/ha					
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	S
Basal	25	65	66	-	-	-
Fertirriego	125	89	209	17	11	9
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>154</b>	<b>275</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>9</b>

ddt <sup>1</sup>	kg/día/ha							
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MAP	Nitk	S Mg	Urea	Nit Ca
<b>0-7</b>	0.8	1.3	1.3	2.2	2.9	0.7	0.3	0
<b>8-14</b>	0.8	1.3	1.3	2.2	2.9	0.7	0.3	0
<b>15-21</b>	0.9	1.3	1.3	2.2	2.9	0.7	0.6	0
<b>22-28</b>	0.9	1.3	1.6	2.2	3.6	1.0	0.1	0.7
<b>29-35</b>	1.5	1.3	2.0	2.2	4.4	1.0	1.0	1.2
<b>36-42</b>	1.5	0.9	2.8	1.5	6.2	1.0	0.7	1.2
<b>43-49</b>	1.5	0.9	2.8	1.5	6.2	1.0	0.7	1.2
<b>50-56</b>	1.9	0.9	2.8	1.5	6.2	1.0	1.5	1.4
<b>57-63</b>	1.9	0.9	3.2	1.5	7.1	1.0	0.8	2.7
<b>64-70</b>	1.9	0.9	3.2	1.5	7.1	0.7	0.8	2.7
<b>71-77</b>	1.9	0.9	2.8	1.5	6.2	0.7	1.5	1.4
<b>78-84</b>	1.5	0.4	2.8	0.7	6.2	0.7	0.3	0
<b>85-91</b>	0.9	0.4	2.0	0.7	4.4	0	0.5	0
<b>∑</b>	<b>17.9</b>	<b>12.7</b>	<b>29.9</b>	<b>21.4</b>	<b>66.3</b>	<b>10.2</b>	<b>10.1</b>	<b>12.5</b>
<b>kg/ha</b>	<b>125</b>	<b>89</b>	<b>209</b>	<b>150</b>	<b>464</b>	<b>71</b>	<b>71</b>	<b>88</b>

1 ddt = días después del trasplante.

**Cuadro 4. Plaguicidas utilizados en la evaluación de variedades de cebolla en doce ciclos de siembra, en Comayagua y La Esperanza. 2003-2005.**

<b>Plaga</b>	<b>Plaguicida</b>
Maleza hoja ancha	Oxifluorfen (Koltar)
Malezas Gramíneas	Fluazifop butil (Fusilade)
Damping Of	Metil tiofanato (Banrot)
Marcha Púrpura ( <i>Alternaria</i> sp)	Mancozeb (Mancozeb 80)
	Clorotalonilo (Bravo 720)
	Iprodione (Rovral)
Mildew Lanoso	Metalaxil (Ridomil)
	Fosetyl Al (Aliette)
Trips	Cypermctrina (Cymbush)
	Permetrina (Ambush)
	Metomilo (Lannate 90)
	Malathion (Malathion 57)
<i>Spodoptera</i> sp	Clorpirifos (Lorsban)
<i>Spodoptera</i> sp, <i>Trips</i>	Diazinon (Diazinon)

La variedad Prowler es excepcional en el sentido de que es la más precoz, produce el follaje más reducido es altamente uniforme en el tamaño de bulbo y es muy productiva. Las variedades Ada 781, Safari y Basic son también muy precoces. Por otro lado las variedades Texas Granex 438, Reforma y Granex 429 son las más tardías y junto con Jaguar son bastante tolerantes a *Alternaria*. Las variedades Cirrus y Stratus demostraron ser las más tolerantes a este hongo. Don Victor y Ada 781 son bastante susceptibles a *Alternaria*.

Las variedades Granex 429, Yellow Granex, Grano 2000, Texas Grano 438, Regia y Lexus mostraron un porcentaje muy bajo de rendimiento comercial (cuadro 6) y porcentaje de bulbos comerciales (cuadro 10). Esto fue debido a un alto porcentaje de bulbos dobles y tallo grueso, y en menor grado, a la pudrición de los bulbos. Sin embargo, el porcentaje de rendimiento comercial subió y el porcentaje de bulbos dobles bajó en las dos últimas fechas de siembra. Por otro lado los rendimientos totales de las variedades antes mencionadas fueron muy altos (cuadro 7).

La variedad de cebolla roja Mata Hari superó fácilmente (27.1 t/ha) a la variedad Orient (5.4 t/ha) que es la variedad roja estandar en la siembra del 15 de Septiembre, 2004. Esta última produjo en su mayor parte estructuras florales y casi no desarrolló bulbos. El número total de bulbos cosechados es una medida de la sobrevivencia de las plántulas en el campo, y el porcentaje de bulbos comerciales nos indica la pérdida de bulbos al tiempo de la cosecha y después de la misma. Las causas de pérdida pueden ser bulbos podridos, plantas que no formaron buenos bulbos y los bulbos eliminados por varios defectos durante la clasificación. El número de

bulbos totales cosechados fue en general muy bajo en la siembra del 15 de Agosto indicando condiciones desfavorables en el campo (excesiva humedad) (cuadro 9).

Las variedades Reforma, Ada 781, Grano 2000, Safari, Jaguar, Basic y Mercedes estuvieron entre las variedades con mayor número de bulbos cosechados (cuadro 8). Por otro lado las variedades Granex 429, Yellow Granex, Grano 2000 y Regia tuvieron los más bajos porcentajes de bulbos comerciales (cuadro 10). Lo mismo podría decirse de las variedades Texas Grano 438 y Lexus en dos ciclos y Mata Hari y Orient (variedades rojas) en un ciclo. Gran parte del bajo porcentaje de bulbos comerciales fue debido al alto porcentaje de bulbos dobles en estas variedades.

#### **- Variedades de día intermedio**

Las condiciones de alta humedad afectaron negativamente el comportamiento de las variedades, produciendo una alta incidencia de enfermedades fungosas y bacteriales. Además, el curado de los bulbos no se pudo realizar resultando en bulbos con tallo grueso, con excesiva humedad, y con tendencia a brotar. Las variedades Candy y Caballero, en general, mostraron el mejor comportamiento produciendo rendimientos comerciales de 42.7 y 30.9 t/ha en la siembra del 15 de Abril, cuando se obtuvieron los rendimientos más altos (cuadro 11). En el orden le siguen las variedades Gelma, Franklin y Canterbury, 30.2, 26.0 y 19.7 t/ha, respectivamente. Los rendimientos más altos fueron obtenidos en la siembra del 15 de Abril, y en segundo lugar el 15 de Marzo. El rendimiento en las otras fechas de siembra (15 de Mayo, 15 de Junio y 15 de Julio) fue más bajo debido a una mayor incidencia de enfermedades. La siembra del 15 de Febrero fue severamente atacada por el gusano cogollero, *Spodoptera* spp. Sin embargo, aún bajo esas condiciones las variedades Granex 429, Texas Grano 438 y Reforma obtuvieron los más altos rendimientos comerciales (cuadro 11). En esas otras fechas las variedades Texas Grano 438 y Reforma tuvieron un mejor comportamiento. En la siembra de 15 de Julio se destacan además las variedades Cirrus, Cimarron, Stratus y Caballero con rendimientos de 18.4, 17.3, 16.3 y 14.3 t/ha, respectivamente.

El rendimiento comercial y total de Jaguar fue muy bajo (Cuadros 11 y 13) pues esta variedad es de día corto y se incluyó para efectos de comparación. El bajo porcentaje de rendimiento comercial de las variedades (cuadro 12), en su mayor parte fue debido a bulbos dañados por pudrición causada ya sea por hongos o por bacterias. El número total de bulbos establecidos o cosechados fue en general inferior al obtenido por las variedades de día corto (cuadro 15). Esto debido a las peores condiciones de clima. El porcentaje de bulbos comerciales fue variable y fue más alto en las siembras del 15 de Abril y 15 de Marzo cuando se obtuvieron los más altos rendimientos (cuadro 16). Las variedades Jaguar, Canterbury, Franklin, Caballero, Candy y Reforma tuvieron los más altos porcentajes de bulbos comerciales. Las variedades Gelma y Texas Grano 438 tuvieron porcentajes más bajos. Los porcentajes de las variedades Stratus, Jaguar y Contessa fueron particularmente altos para la siembra del 15 de Julio, cuando el resto de las variedades tuvieron porcentajes bajos.

#### **• La Esperanza, Intibucá**

Los datos de rendimientos en La Esperanza no fueron tan precisos como los obtenidos en Comayagua en donde se cosecharon parcelas completas de 15 m<sup>2</sup> y solo se reportaron algunas

parcelas perdidas. En La Esperanza fue necesario utilizar parcelas de 7.5 m<sup>2</sup> y en algunos casos incompletas y hubo que reducir a dos el número de repeticiones. Estos datos deben de tomarse como potencialidades de rendimiento si se logran controlar algunas de las limitantes existentes en la zona. Entre las limitantes más importantes en la producción de cebolla estan las siguientes: 1) pH bajo (4.4 – 5.0) y desuniforme de los suelos; 2) Excesiva humedad y nubosidad; 3) Alta incidencia de gallina ciega.

#### **- Variedades de día corto**

Los mejores rendimientos comerciales fueron obtenidos en los ciclos 2, 3, 4, y 5 y los más bajos en los ciclos 1 y 6 (cuadro 17). El ciclo 1 fue afectado por condiciones extremas de humedad y aunque el número total de bulbos cosechados fue alto (con la excepción de Mercedes y Lexus), el porcentaje de bulbos comerciales fue bajo (cuadros 21 y 22). Las excepciones fueron Lexus, Grano 2000, Jaguar, Don Victor y Basic con 88, 86, 83 y 80%, respectivamente. El ciclo 6 posiblemente fue más afectado por el fotoperíodo pues los rendimientos fueron reducidos en forma uniforme en todas las variedades. Sin embargo, las variedades más afectadas fueron Granex 429, Don Victor, Stratus y Linda Vista. En base a los datos obtenidos principalmente de los ciclos 2 a 5, las variedades Don Victor, Jaguar, Granex 429, Grano 2000 y Mercedes produjeron los rendimientos comerciales más altos (72.9, 69.6, 59.3, 57.6 y 56.9 t/ha, respectivamente), eguidos de Linda Vista, Reforma y Yellow Granex (53.9, 52.7 y 50.7 t/ha respectivamente) (cuadro 17). La variedad Safari produjo buenos rendimientos comerciales promedio de los ciclos 4 y 5 (60.6 t/ha) y la variedad Cougar promedio de los ciclos 2 y 3 (47.5 t/ha).

En el ciclo 2 (15 de Septiembre) sobresalen las variedades Excalibur, Regia, Don Victor, Grano 2000, y Mata Hari con rendimientos comerciales más altos (80.7, 74.7, 74.2, 74.1 y 74.1 t/ha, respectivamente). En el ciclo 5 sobresale la variedad Cirrus con rendimiento comercial de 63.7 t/ha. Es de hacer notar que con la excepción de los ciclos 1 y 6, los porcentajes de rendimiento comercial fueron altos (cuadro 22). Sin embargo, prevaleció en La Esperanza la dificultad de realizar buen curado. Por esa razón en gran parte de las cosechas la vida de anaquel de los bulbos no fué buena ya que los bulbos tenían un alto contenido de humedad y la tendencia a brotar durante el almacenamiento. Esto se debió a la imposibilidad de cortar la humedad para permitir que las plantas maduraran apropiadamente.

#### **-Variedades de día intermedio**

Solo los primeros dos ciclos (7 y 8) de siembra (15 de Febrero y 15 de Marzo) produjeron resultados positivos (cuadros 23, 24 y 25). Lo anterior fue debido posiblemente a que las plantas crecieron vegetativamente durante el verano en un ambiente seco. Los rendimientos comerciales obtenidos fueron altos destacándose las variedades Gelma, Granex 429, Reforma, Cirrus (blanca) y Texas Grano 438 en ambas fechas de siembra (cuadro 23). La variedad roja Mata Hari se sembró solo en la siembra del 15 de Febrero y produjo rendimientos comerciales de 38.7 t/ha, siendo solo superada por la variedad Gelma que obtuvo 43.9 t/ha. El resto de las variedades, Caballero, Jaguar y Sierra Blanca también produjeron rendimientos comerciales más altos en el ciclo 7 pues en la fecha de siembra del ciclo 8 fueron más afectadas por la alta humedad y la incidencia de Alternaria.

El número total de bulbos cosechados fue alto en todas las variedades en estos dos ciclos (cuadro 27) pero el número de bulbos comerciales fue bajo en ambos ciclos en Granex 429 y Reforma y en el ciclo 8 en Caballero, Texas Grano 438 y Sierra Blanca (cuadro 26).

Es importante hacer notar que los bulbos cosechados en estos dos ciclos (7 y 8) de las variedades Gelma y Sierra Blanca tuvieron tallos gruesos lo que dificulta el curado y disminuye la calidad del producto, además de que tienen tendencia a brotarse. El resto de las variedades no tuvieron este problema. Por otro lado las variedades Gelma y Sierra Blanca fueron muy resistentes a *Alternaria porri*, especialmente la primera.

En general los bulbos cosechados estaban demasiado suculentos y acuosos y requerían de un curado artificial antes de su comercialización debido a su tendencia a brotar.

En el resto de los ciclos de siembra ninguna de las variedades de día intermedio produjo rendimientos comerciales. A pesar de que se obtuvo cierto crecimiento de bulbos estos tenían un tallo grueso que no se pudo curar y una tendencia a brotar. Las plantas de día intermedio crecieron en forma indeterminada formando tallos muy largos que permanecieron en forma vegetativa y solo ocasionalmente formaron bulbos con tallos gruesos. Estas plantas permanecieron en perfecto estado de salud a pesar de la humedad (cuadro 23).

Las variedades de día corto pero de hábito tardío como Texas Grano 438 y Reforma produjeron un rendimiento moderado en el ciclo 11 (15 de Junio). La variedad Jaguar también produjo un rendimiento de alrededor de 10 t/ha en los ciclos 11 y 12. Estas variedades formaron bulbos precozmente y fueron severamente atacadas por *Alternaria*. Para el caso, la variedad Texas Grano 438 produjo en los ciclos 10 y 11 rendimientos totales de 29.2 y 22.2 t/ha y rendimientos comerciales de solo 6.1 y 12.5 t/ha, o sea un 21 y 56% de rendimiento comercial (cuadros 24, 23 y 25). Las variedades Cirrus y Stratus, y, en menor grado Jaguar produjeron rendimientos aceptables en la fecha de siembra del 15 de Julio (Ciclo12), más que todo por ser dos materiales muy tolerantes a *Alternaria* y hábito más tardío que Jaguar.

El número de bulbos cosechados fue muy bajo y aunque algunas de las variedades de día intermedio produjeron un buen número de bulbos sobre todo en los ciclos 10 y 11, estos no estaban bien formados y no fueron comerciales (cuadros 26 y 27). Por lo tanto el porcentaje de bulbos comerciales fue muy bajo y solo en algunas ocasiones los porcentajes estuvieron alrededor del 60–70%. Esto fue debido a la incidencia de bulbos podridos por *Alternaria* y bacterias (cuadros 26 y 28). Las variedades Cirrus y Stratus fueron la excepción pues produjeron el mayor número de bulbos comerciales (197.7 y 149.3 miles/ha, respectivamente).

## **Conclusiones y recomendaciones**

- **Comayagua**

### **-Variedades de día corto**

De las variedades que se pudieron comparar en todas las fechas de siembras (9 variedades), las que tuvieron mejor potencial de producción en todas las fechas de siembra en general, fueron: Reforma, Linda Vista, Jaguar, Basic y Mercedes. Es de hacer notar que las variedades Jaguar y

Granex 429 fueron las mejores variedades para la siembra del 15 de Diciembre. Esto concuerda con observaciones anteriores que demuestran que la variedad Granex 429 se comporta mejor en la siembra del 15 de Enero.

La variedad Reforma a pesar de que está entre las más productivas, produce un excesivo follaje el cual es indeseable para el manejo de plagas y además la planta tiene un cuello grueso y los bulbos no curan apropiadamente.

La variedad Jaguar es también muy productiva pero sus bulbos son de tamaño muy grande. Es una excelente variedad para un mercado que exige tamaño. Tiene la desventaja que si los bulbos no desarrollan al máximo se quedan en forma de botella lo cual no es apreciado en el mercado.

De las variedades que solo se pudieron sembrar en una fecha de siembra sobresalen: a) Don Victor, Cougar, Prowler y Excalibur para la fecha de siembra del 15 de Septiembre; b) Nikita y Safari para la siembra del 15 de Noviembre; y, c) Don Victor, Cirrus y Stratus para las siembras del 15 de Diciembre. La variedad Prowler es excepcional en el sentido de que es la más precoz, produce el menor follaje y es altamente uniforme en tamaño, y es muy productiva.

Las variedades amarillas Cougar, Prowler, Excalibur y las variedades blancas Cirrus y Stratus deben de evaluarse durante las seis fechas de siembra para día corto.

- **La Esperanza**

Las mismas variedades que sobresalieron en Comayagua también estuvieron entre las mejores en La Esperanza. Pero se comportó mejor Granex 429, y la variedad Jaguar fue sobresaliente en toda la temporada. Al contrario de Comayagua la variedad Grano 2000 produjo consistentemente altos rendimientos. Se concluye que en general la selección de variedades potenciales en La Esperanza es más amplia que en Comayagua.

- **Variedades de día intermedio**

Los resultados obtenidos en las diferentes fechas de siembra no muestran tendencias, sino que están más relacionados con la alta incidencia de enfermedades (*Alternaria* spp) debido al exceso de humedad que prevalece en la temporada lluviosa.

Las variedades Candy y Caballero fueron las más consistentes durante el período de varias siembras, concentradas entre el 15 de Marzo y el 15 de Mayo y podrían recomendarse para siembras comerciales.

Las variedades amarillas Reforma y Cimarron y las variedades blancas Cirrus y Stratus mostraron buen potencial en la última fecha de siembra (15 de Julio) para día intermedio.

La presencia de alta humedad provocó un excesivo crecimiento vegetativo y tallos gruesos. Lo anterior aunado a la imposibilidad de curar los bulbos apropiadamente resultó en un producto de menor calidad de anaquel y tendencia a brotar.

Deben de seleccionarse los suelos mejor drenados para la producción de cebolla de día intermedio. Las zonas más adecuadas son los valles con temperaturas calientes, buena aereación y luminosidad.

El comportamiento de las variedades estuvo altamente relacionado con la tolerancia a las enfermedades y los efectos de la alta humedad.

Debe de manejarse un nivel bajo de fertilización con nitrógeno y una alta relación K:N.

Los dos primeros ciclos de siembra (7 y 8) produjeron rendimientos comerciales potencialmente excelentes si los bulbos son curados artificialmente. Ninguna de las variedades de día intermedio fue productiva en el resto de los ciclos de siembra. Las plantas crecieron solo vegetativamente y no produjeron bulbos comerciales. Las variedades de día corto pero tardías, Reforma y Texas Grano 438 produjeron rendimientos moderados en las siembras de Mayo y Junio y pudieran ser evaluadas otra vez en los meses de Abril, Mayo y Junio en condiciones menos húmedas.

Las variedades de día corto sembradas en días intermedios desarrollan precozmente produciendo bulbos medianos y rendimientos moderados. Sin embargo estas variedades son atacadas severamente por *Alternaria* y deberían evaluarse en condiciones de suelos mejor drenados y ambiente más ventilado en los meses de Enero-Febrero y Junio-Julio.

**Cuadro 5. Rendimiento comercial (t/ha) de variedades de cebolla, amarilla, blanca y roja sembradas en época de días más cortos. Comayagua, 2004 – 2005.**

Variedad	CICLO DE SIEMBRA					
	1 15 Ago.	2 15 Sep.	3 15 Oct.	4 15 Nov.	5 15 Dic.	6 15 Ene.
Basic	9.4	46.3	(52.1)	33.8	33.7	15.6
Reforma	3.9	(53.9)	(51.7)	(55.5)	35.6	(20.5)
Linda Vista	(13.3)	43.6	(50.2)	(54.1)	31.9	18.6
Jaguar	7.3	42.8	(50.0)	(42.8)	(40.6)	12.6
Granex 429	5.5	18.7	45.2	33.7	(41.3)	(24.7)
Mercedes	11.7	(51.4)	44.7	37.7	39.8	11.1
Ada 781		39.7	39.8	28.4	27.6	12.8
Yellow Granex	7.3	24.4	39.5	29.9	35.4	15.2
Grano 2000	9.4	26.8	38.5	27.6	35.2	0
Contessa			5.3	29.4	31.9	13.1
Don Victor	(15.3)	(56.2)		39.7	(43.5)	(21.6)
Nikita				(53.2)	34.9	0
Safari	(16.9)	41.6		51.1	29.4	9.7
Cirrus					(42.9)	17.1
Stratus					(41.7)	0
Cougar	12.7	(55.4)			38.1	13.0
Texas Early White					31.4	0
Regia	10.6	28.7			29.2	14.1
Lexus	11.2	37.9				0
Texas Grano 438	6.9	18.3				(20.3)
Prowler		(55.0)				14.2
Excalibur		(52.3)				17.6
Serengety		48.0				11.6
Gobi		34.4				12.6
Mata Hari		27.1				0
Orient		5.4				0
Nirvana						10.5
Kristal						8.7

**Cuadro 6. Porcentaje de rendimiento comercial de variedades de cebolla amarilla, blanca y roja sembradas en época de días más cortos. Comayagua, 2004 – 2005.**

Variedad	CICLO DE SIEMBRA					
	1 15 Ago.	2 15 Sep.	3 15 Oct.	4 15 Nov.	5 15 Dic.	6 15 Ene.
Basic	81	90	90	84	(93)	(95)
Reforma	53	77	(95)	92	81	(94)
Linda Vista	80	77	(95)	(93)	86	76.6
Jaguar	(88)	95	(96)	(93)	89	92.9
Granex 429	35	34	74	66	79	(93.3)
Mercedes	(91)	(94)	(98)	89	(97)	91
Ada 781		80	77	73	(94)	92.6
Yellow Granex	52	55	76	63	88	88
Grano 2000	49	45	71	57	69	0
Contessa			14	75	(94)	84.9
Don Victor	(89)	84		91	87	87.8
Nikita				89	72	0
Safari	(100)	90		(93)	(96)	(94)
Cirrus					90	90.7
Stratus					87	0
Cougar	87	(95)			92	91.1
Texas Early White					(95)	0
Regia	61	51			70	92.3
Lexus	69	62				0
Texas Grano 438	54	55				93.8
Prowler		(98)				(96.4)
Excalibur		78				90.5
Serengety		88				87.5
Gobi		76				89.9
Mata Hari		51				0
Orient		21				0
Nirvana						90.5
Kristal						92.0

**Cuadro 7. Rendimiento total (t/ha) de variedades de cebolla, amarilla, blanca y roja sembradas en época de días más cortos. Comayagua, 2004 – 2005.**

Variedad	C I C L O   D E   S I E M B R A					
	1 15 Ago.	2 15 Sep.	3 15 Oct.	4 15 Nov.	5 15 Dic.	6 15 Ene.
Basic	11.6	51.3	(58.1)	40.2	36.2	16.4
Reforma	7.4	(69.8)	(54.3)	(60.4)	43.8	(21.7)
Linda Vista	16.6	56.7	52.6	(58.1)	37.3	(21.6)
Jaguar	8.3	45.1	52.0	46.1	45.7	13.5
Granex 429	15.8	55.6	(60.8)	(51.3)	(52.2)	(26.6)
Mercedes	12.8	54.4	45.8	42.2	41.0	12.1
Ada 781		49.5	51.5	38.9	29.5	13.7
Yellow Granex	14.1	44.4	51.8	47.1	40.2	17.2
Grano 2000	(19.1)	60.0	54.1	48.7	(50.9)	0
Contessa			38.0	39.3	33.8	14.8
Don Victor	(17.2)	(67.0)		43.6	(50.1)	(24.6)
Nikita				(59.6)	48.7	0
Safari	16.9	46.0		(54.9)	30.6	10.9
Cirrus					47.6	18.6
Stratus					48.0	0
Cougar	14.6	58.4			41.6	14.1
Texas Early White					33.0	0
Regia	(17.4)	56.8			42.0	15.1
Lexus	16.2	(60.8)				0
Texas Grano 438	12.7	33.4				22.2
Prowler		55.9				14.7
Excalibur		(66.9)				19.5
Serengety		57.7				13.3
Gobi		45.1				14.0
Mata Hari		52.8				0
Orient		25.6				0
Nirvana						11.3
Kristal						9.4

**Cuadro 8. Número de bulbos comerciales (miles/ha) de variedades de cebolla, amarilla, blanca y roja sembradas en época de días más cortos. Comayagua, 2004 – 2005.**

Variedad	CICLO DE SIEMBRA					
	1 15 Ago.	2 15 Sep.	3 15 Oct.	4 15 Nov.	5 15 Dic.	6 15 Ene.
Basic	41.0	281.7	225.2	177.4	192.0	213.4
Reforma	16.3	250.3	(227.3)	(213.7)	172.2	206.2
Linda Vista	55.0	214.3	226.0	(211.8)	180.7	195.3
Jaguar	54.7	(284.0)	(238.0)	197.6	(217.2)	(227.8)
Granex 429	26.0	90.0	195.0	136.6	178.7	(251.0)
Mercedes	(79.3)	(292.3)	(239.2)	178.5	210.5	208.0
Ada 781		271.7	197.3	182.1	204.2	216.4
Yellow Granex	37.3	130.0	194.5	125.8	184.5	195.2
Grano 2000	51.7	126.7	189.0	129.1	168.3	
Contessa			216.9	154.1	208.0	215.1
Don Victor	(71.0)	252.0		200.3	204.2	(244.7)
Nikita				199.5	159.8	
Safari	56.7	281.0		(220.0)	(223.7)	174.5
Cirrus					209.8	(229.8)
Stratus					205.3	
Cougar	(71.0)	282.7			(217.8)	214.0
Texas Early White					205.7	
Regia	52.0	157.0			167.5	219.4
Lexus	58.0	189.7				
Texas Grano 438	41.3	142.3				(283.3)
Prowler		(289.7)				210.3
Excalibur		137.7				192.8
Serengety		279.0				165.7
Gobi		208.0				206.4
Mata Hari		152.3				
Orient		66.0				
Nirvana						174.5
Kristal						175.0

**Cuadro 9. Número total de bulbos cosechados (miles/ha) de variedades de cebolla, amarilla, blanca y roja sembradas en época de días más cortos. Comayagua, 2004 – 2005.**

Variedad	CICLO DE SIEMBRA					
	1 15 Ago.	2 15 Sep.	3 15 Oct.	4 15 Nov.	5 15 Dic.	6 15 Ene.
Basic	48.3	307.3	(248.5)	213.8	206.8	223.2
Reforma	34.0	(315.7)	237.3	(232.2)	207.7	218.9
Linda Vista	69.0	273.0	235.7	229.2	209.8	256.1
Jaguar	67.3	300.9	247.2	212.6	(242.3)	245.1
Granex 429	62.3	233.7	247.1	201.5	232.2	270.3
Mercedes	(85.7)	310.0	245.1	201.2	218.0	228.5
Ada 781		(320.3)	(255.0)	(239.6)	221.3	234.1
Yellow Granex	66.7	221.3	248.2	198.4	211.5	221.4
Grano 2000	(90.3)	295.3	(251.2)	223.5	(246.3)	
Contessa			233.0	204.9	221.5	253.0
Don Victor	79.7	294.0		218.4	231.0	227.0
Nikita				227.7	220.3	
Safari	59.7	311.7		(235.8)	234.8	213.4
Cirrus					230.5	253.3
Stratus					235.5	
Cougar	80.3	295.7			(240.7)	235.0
Texas Early White					218.3	
Regia	(87.0)	299.7			229.2	238.1
Lexus	82.7	298.0				
Texas Grano 438	66.3	263.7				255.1
Prowler		293.7				217.9
Excalibur		292.7				212.2
Serengety		(318.3)				190.5
Gobi		262.7				229.4
Mata Hari		(315.7)				
Orient		312.0				
Nirvana						192.4
Kristal						190.2

**Cuadro 10. Porcentaje de bulbos comerciales de variedades de cebolla amarilla, blanca y roja sembradas en época de días más cortos. Comayagua, 2004 – 2005.**

Variedad	C I C L O   D E   S I E M B R A					
	1 15 Ago.	2 15 Sep.	3 15 Oct.	4 15 Nov.	5 15 Dic.	6 15 Ene.
Basic	85	92	91	83	(93)	(95.7)
Reforma	48	79	(96)	(92)	83	(94.1)
Linda Vista	80	78	(96)	(92)	86	76.6
Jaguar	81	(94)	(96)	(93)	90	92.9
Granex 429	42	39	79	68	76	93.3
Mercedes	(93)	(94)	(98)	89	(97)	90.9
Ada 781		85	77	76	92	92.6
Yellow Granex	56	59	78	63	87	88.2
Grano 2000	57	43	75	58	68	
Contessa			93	75	(94)	84.9
Don Victor	(89)	86		(92)	88	87.9
Nikita				88	73	
Safari	(95)	90		(93)	(95)	(94.4)
Cirrus					91	90.7
Stratus					87	
Cougar	88	(96)			90	91.1
Texas Early White					(94)	
Regia	60	52			73	92.3
Lexus	70	64				
Texas Grano 438	62	54				93.8
Prowler		(99)				(96.4)
Excalibur		81				90.5
Serengety		88				87.5
Gobi		79				89.9
Mata Hari		48				
Orient		21				
Nirvana						90.5
Kristal						92.0

**Cuadro 11. Rendimiento comercial (t/ha) de variedades de cebolla, amarilla, blanca y roja sembradas en época de días más largos. Comayagua, 2004 – 2005.**

Variedad	CICLO DE SIEMBRA					
	7 15 Feb.	8 15 Mar.	9 15 Abr.	10 15 May.	11 15 Jun.	12 15 Jul.
Caballero	7.72	(17.5)	(30.9)	8.8	4.5	14.3
Candy		(16.6)	(42.7)	6.9	3.5	
Texas Grano 438	11.2	(15.2)	11.6	(12.4)	(5)	13.1
Gelma	4.5	12.4	(30.2)	4.7	2.7	7.8
Franklin		11.8	26.0	4.5	0	1.1
Canterbury		9.9	19.7			
Jaguar	3.69	8.7	6.9		(5.1)	8.1
Reforma	9.48		17.4	(11.2)	(7.1)	(19.1)
10020				(10.4)		
222				9.6		
Kyda Bella				6.2		
Rumba				2.1		
Cirrus	5.94					(18.4)
Stratus						(16.3)
Cimarron						(17.3)
Alabaster						14.2
Contessa						12.3
Madero						10.8
Aquila						5.9
Renegade						1.4
Granex 429	14.0					
Sierra Blanca	7.70					
Mata Hari	(9.22)					

**Cuadro 12. Porcentaje de rendimiento comercial de variedades de cebolla, amarilla, blanca y roja sembradas en época de días más largos. Comayagua, 2004 – 2005.**

Variedad	CICLO DE SIEMBRA					
	7 15 Feb.	8 15 Mar.	9 15 Abr.	10 15 May.	11 15 Jun.	12 15 Jul.
Caballero	45.2	86	82	69	51	64
Candy		65	89	43	(85)	
Texas Grano 438	86.3	(90)	64	(86)	51	63
Gelma	38.4	69	(91)	33	(87)	36
Franklin		(100)	84	68	0	(100)
Canterbury		77	(100)			
Jaguar	(75.3)	(100)	(96)		40	(98)
Reforma	64.2		84	(91)	52	69
10020				(85)		
222				69		
Kyda Bella				46		
Rumba				24		
Cirrus	77.2					66
Stratus						93
Cimarron						67
Alabaster						61
Contessa						85
Madero						60
Aquila						40
Renegade						(100)
Granex 429	82.7					
Sierra Blanca	57.3					
Mata Hari	(75.7)					

**Cuadro 13. Rendimiento total (t/ha) de variedades de cebolla, amarilla, blanca y roja sembradas en época de días más largos. Comayagua, 2004 – 2005.**

Variedad	CICLO DE SIEMBRA					
	7 15 Feb.	8 15 Mar.	9 15 Abr.	10 15 May.	11 15 Jun.	12 15 Jul.
Caballero	16.7	(20.3)	(37.5)	12.7	8.9	22.2
Candy		(25.7)	(48.0)	(16.1)	4.1	
Texas Grano 438	12.4	16.9	18.2	(14.5)	9.9	20.8
Gelma	13.0	(18.0)	(33.2)	(14.1)	3.1	21.4
Franklin		11.6	30.8	6.6	0.1	1.1
Canterbury		12.8	19.6			
Jaguar	4.4	8.7	7.2		(12.9)	8.3
Reforma	16.4		20.7	12.3	(13.7)	(27.6)
10020				12.3		
222				14.0		
Kyda Bella				13.6		
Rumba				8.8		
Cirrus	7.2					(27.8)
Stratus						17.5
Cimarron						(25.7)
Alabaster						23.3
Contessa						14.5
Madero						17.9
Aquila						14.8
Renegade						1.4
Granex 429	16.5					
Sierra Blanca	13.6					
Mata Hari	11.4					

**Cuadro 14. Número de bulbos comerciales (miles/ha) de variedades de cebolla, amarilla, blanca y roja sembradas en época de días más largos. Comayagua, 2004 – 2005.**

Variedad	C I C L O   D E   S I E M B R A					
	7 15 Feb.	8 15 Mar.	9 15 Abr.	10 15 May.	11 15 Jun.	12 15 Jul.
Caballero	99.7	(162.0)	(217.3)	153.3	(99.0)	121.5
Candy		(145.3)	(239.5)	140.8	52.2	
Texas Grano 438	173.9	139.7	117.3	(202.1)	(130.7)	121.3
Gelma	70.7	123.3	194.8	94.6	51.7	66.3
Franklin		(159.0)	179.0	(205.4)	3.0	17.1
Canterbury		141.1	(270.7)			
Jaguar	112.1	108.5	57.3		86.2	136.5
Reforma	(136.3)		194.2	(199.7)	(103.7)	(205.7)
10020				186.2		
222				169.2		
Kyda Bella				137.1		
Rumba				93.8		
Cirrus	(138.6)					(204.0)
Stratus						(178.7)
Cimarron						142.7
Alabaster						117.2
Contessa						148.8
Madero						96.0
Aquila						57.8
Renegade						19.2
Granex 429	(209.5)					
Sierra Blanca	110.9					
Mata Hari	(160.9)					

**Cuadro 15. Número de bulbos totales (miles/ha) de variedades de cebolla, amarilla, blanca y roja sembradas en época de días más largos. Comayagua, 2004 – 2005.**

Variedad	C I C L O   D E   S I E M B R A					
	7 15 Feb.	8 15 Mar.	9 15 Abr.	10 15 May.	11 15 Jun.	12 15 Jul.
Caballero	222.2	(192.3)	(237.0)	(280.4)	(169.2)	249.5
Candy		(200.0)	(240.0)	268.3	76.6	
Texas Grano 438	198.3	171.1	162.8	230.8	(181.4)	191.2
Gelma	195.8	177.7	213.5	233.3	66.6	239.5
Franklin		(181.1)	209.3	(274.2)	3.5	175.0
Canterbury		176.3	(270.7)			
Jaguar	148.1	108.5	60.2		161.3	143.5
Reforma	222.7		216.5	208.3	(175.7)	(291.7)
10020				208.3		
222				222.9		
Kyda Bella				273.7		
Rumba				(297.1)		
Cirrus	179.9					(303.2)
Stratus						190.0
Cimarron						234.2
Alabaster						(252.7)
Contessa						170.8
Madero						221.5
Aquila						197.5
Renegade						191.7
Granex 429	255.8					
Sierra Blanca	191.4					
Mata Hari	209.7					

**Cuadro 16. Porcentaje de bulbos comerciales de variedades de cebolla, amarilla, blanca y roja sembradas en época de días más largos. Comayagua, 2004 – 2005.**

Variedad	CICLO DE SIEMBRA					
	7 15 Feb.	8 15 Mar.	9 15 Abr.	10 15 May.	11 15 Jun.	12 15 Jul.
Caballero	45.2	(84)	92	55	59	49
Candy		73	(100)	52	68	
Texas Grano 438	(86.3)	81	72	(88)	72	63
Gelma	38.4	69	91	41	(78)	28
Franklin		(88)	86	75	(86)	10
Canterbury		80	(100)			
Jaguar	75.3	(100)	(95)		53	(95)
Reforma	64.2		90	(96)	59	71
10020				(89)		
222				76		
Kyda Bella				50		
Rumba				32		
Cirrus	77.2					67
Stratus						(94)
Cimarron						61
Alabaster						46
Contessa						(87)
Madero						43
Aquila						29
Renegade						10
Granex 429	82.7					
Sierra Blanca	57.3					
Mata Hari	(75.7)					

**Cuadro 17. Rendimiento comercial (t/ha) de variedades de cebolla, amarilla, blanca y roja sembradas en época de días más cortos. La Esperanza, Intibucá, 2004 – 2005.**

Variedad	C I C L O   D E   S I E M B R A					
	1 15 Ago.	2 15 Sep.	3 15 Oct.	4 15 Nov.	5 15 Dic.	6 15 Ene.
Basic	36.1	40.0	40.1	67.4	55.3	(22.3)
Reforma	23.0		38.9	(71.1)	(60.6)	20.0
Linda Vista	34.5		42.5	71.0	(61.9)	14.0
Jaguar	(41.7)	63.8	(78.6)	(74.5)	(61.3)	20.2
Granex 429	21.1	59.4	(47.2)	(77.6)	53.1	9.0
Mercedes	5.3	67.5	39.7	65.4	55.0	
Ada 781		50.2	28.4	47.7	63.2	16.6
Yellow Granex	29.8		39.0	69.1	54.6	15.3
Grano 2000	(55.3)	(74.1)	(54.1)	54.4	50.2	(22.0)
Contessa			(45.5)	60.6	54.4	15.1
Don Victor	(63.3)	(74.2)		(81.3)	53.3	12.1
Nikita				67.1	44.6	18.8
Safari	6.4			66.0	(63.7)	(24.1)
Cirrus					54.3	16.1
Stratus					57.6	12.818.3
Cougar	39.2	55.8			53.0	(22.1)
Texas Early White					51.5	17.1
Regia	21.8	(74.7)				
Lexus	7.3	63.2				17.1
Texas Grano 438	26.0	21.6				
Prowler		60.1				
Excalibur		(80.7)				
Serengety		71.3				
Gobi		67.2				
Mata Hari		(74.1)				
Orient		0				

**Cuadro 18. Rendimiento total (t/ha) de variedades de cebolla, amarilla, blanca y roja sembradas en época de días más cortos. La Esperanza, Intibucá, 2004 – 2005.**

Variedad	CICLO DE SIEMBRA					
	1 15 Ago.	2 15 Sep.	3 15 Oct.	4 15 Nov.	5 15 Dic.	6 15 Ene.
Basic	47.0	40.7	40.1	67.5	56.2	24.3
Reforma	40.9		44.2	72.4	63.9	25.8
Linda Vista	(60.0)		44.7	71.4	(64.9)	27.6
Jaguar	51.0	64.2	(79.9)	(76.1)	61.3	22.4
Granex 429	42.4	66.1	(51.3)	(79.7)	63.8	24.2
Mercedes	10.0	68.3	40.9	67.2	55.1	
Ada 781		51.7	28.4	48.5	(66.0)	18.6
Yellow Granex	51.8		39.8	70.7	58.0	29.0
Grano 2000	(56.6)	78.5	(59.9)	55.8	59.5	(30.7)
Contessa			46.6	63.1	60.3	20.4
Don Victor	(76.5)	74.3		(86.5)	54.6	20.1
Nikita				67.5	56.1	28.5
Safari	39.3			66.8	45.9	28.5
Cirrus					(65.1)	(30.3)
Stratus					56.3	22.8
Cougar	47.9	56.7			57.6	21.0
Texas Early White					53.2	(30.8)
Regia	45.3	(83.2)			58.5	21.8
Lexus	11.2	65.1				
Texas Grano 438	62.5	22.1				26.0
Prowler		64.6				
Excalibur		82.4				
Serengety		73.5				
Gobi		71.5				
Mata Hari		79.1				
Orient		0.0				
Gelma		80.0				

**Cuadro 19. Porcentaje comercial de variedades de cebolla, amarilla, blanca y roja sembradas en época de días más cortos. La Esperanza, Intibucá, 2004 – 2005.**

Variedad	C I C L O   D E   S I E M B R A					
	1 15 Ago.	2 15 Sep.	3 15 Oct.	4 15 Nov.	5 15 Dic.	6 15 Ene.
Basic	77	(98)	(100)	(100)	98	(92)
Reforma	56		88	98	95	78
Linda Vista	58		95	(99)	95	51
Jaguar	(82)	(99)	(98)	98	(100)	(90)
Granex 429	50	90	92	97	83	37
Mercedes	53	(99)	97	97	(100)	
Ada 781		97	(100)	98	96	(89)
Yellow Granex	58		(98)	98	94	53
Grano 2000	(98)	94	90	97	84	72
Contessa			(98)	96	90	74
Don Victor	(83)	(100)		94	98	60
Nikita				(99)	96	66
Safari	16	95		(99)	97	85
Cirrus					98	53
Stratus					96	56
Cougar	(82)	(98)			(100)	87
Texas Early White					(100)	72
Regia	48	90			88	78
Lexus	65	97				
Texas Grano 438	42	(98)				66
Prowler		93				
Excalibur		(98)				
Serengety		97				
Gobi		94				
Mata Hari		94				
Orient		0				
Gelma		89				

**Cuadro 20. Número de bulbos comerciales (miles/ha) de variedades de cebolla, amarilla, blanca y roja sembradas en época de días más cortos. La Esperanza, Intibucá, 2004 – 2005.**

Variedad	C I C L O   D E   S I E M B R A					
	1 15 Ago.	2 15 Sep.	3 15 Oct.	4 15 Nov.	5 15 Dic.	6 15 Ene.
Basic	225.0	220.0	(254.6)	256.2	235.2	218.9
Reforma	105.9		194.6	252.0	224.0	231.9
Linda Vista	144.2		222.0	(261.4)	239.0	129.7
Jaguar	(240.0)	304.0	247.3	(304.8)	(254.3)	(251.4)
Granex 429	116.7	301.6	225.8	245.0	207.6	84.7
Mercedes	26.7	310.0	224.5	245.0	218.1	
Ada 781		320.7	(253.3)	234.2	(292.1)	195.5
Yellow Granex	154.7		(252.0)	242.3	243.8	159.8
Grano 2000	(246.7)	273.3	203.3	250.2	212.9	223.6
Contessa			240.6	242.5	218.8	206.7
Don Victor	(288.3)	325.0		(287.3)	240.0	156.4
Nikita				247.7	244.5	165.5
Safari	166.7	317.0		240.8	245.2	(255.5)
Cirrus					(254.8)	158.9
Stratus					237.9	148.3
Cougar	172.4	327.0			224.8	(238.3)
Texas Early White					243.8	189.7
Regia	93.3	240.0			220.0	211.1
Lexus	48.9	275.0				
Texas Grano 438	134.6	114.7				163.0
Prowler		292.9				
Excalibur		280.8				
Serengety		315.0				
Gobi		293.3				
Mata Hari		326.7				
Orient		0.0				
Gelma		233.3				

**Cuadro 21. Número de bulbos totales (miles/ha) de variedades de cebolla, amarilla, blanca y roja sembradas en época de días más cortos. La Esperanza, Intibucá, 2004 – 2005.**

Variedad	CICLO DE SIEMBRA					
	1 15 Ago.	2 15 Sep.	3 15 Oct.	4 15 Nov.	5 15 Dic.	6 15 Ene.
Basic	282.5	224.0	(254.6)	256.6	239.3	278.6
Reforma	217.6		247.9	256.6	238.3	(298.3)
Linda Vista	252.1		238.6	(263.3)	251.2	262.8
Jaguar	(287.6)	310.0	251.3	(311.2)	254.5	280.5
Granex 429	204.2	337.2	252.5	250.4	245.5	237.8
Mercedes	56.7	320.0	235.0	251.6	218.6	
Ada 781		360.9	(253.3)	238.3	(305.2)	252.8
Yellow Granex	238.0		(257.3)	247.7	(257.4)	290.3
Grano 2000	(286.7)	289.6	232.5	255.7	242.4	(300.3)
Contessa			249.2	251.2	243.6	274.2
Don Victor	(346.7)	331.7		(302.7)	245.9	261.1
Nikita				248.7	254.3	250.8
Safari	250.0	330.0		244.4	249.8	(304.4)
Cirrus					(261.7)	292.5
Stratus					246.9	252.5
Cougar	240.0	336.5			224.8	285.8
Texas Early White					245.5	276.9
Regia	185.7	334.0			245.0	267.8
Lexus	55.6	324.0				
Texas Grano 438	242.3	116.0				259.7
Prowler		311.7				
Excalibur		287.5				
Serengety		335.0				
Gobi		309.3				
Mata Hari		342.7				
Orient		0.0				
Gelma		255.0				

**Cuadro 22. Número de bulbos totales (miles/ha) de variedades de cebolla, amarilla, blanca y roja sembradas en época de días más cortos. La Esperanza, Intibucá, 2004–2005.**

Variedad	C I C L O   D E   S I E M B R A					
	1 15 Ago.	2 15 Sep.	3 15 Oct.	4 15 Nov.	5 15 Dic.	6 15 Ene.
Basic	80	(98)	(100)	(100)	98	79
Reforma	49		78	98	94	78
Linda Vista	57		93	(99)	95	49
Jaguar	(83)	(98)	(98)	98	(100)	(90)
Granex 429	57	89	89	98	85	36
Mercedes	47	97	96	97	(100)	
Ada 781		89	(100)	98	96	77
Yellow Granex	65		(98)	98	95	55
Grano 2000	(86)	94	87	98	88	74
Contessa			97	97	90	75
Don Victor	(83)	(98)		95	98	60
Nikita				(100)	96	65
Safari	67	96		(99)	98	(84)
Cirrus					97	54
Stratus					96	59
Cougar	72	97			(100)	(83)
Texas Early White					(99)	69
Regia	50	87			90	79
Lexus	(88)	85				
Texas Grano 438	56	(99)				63
Prowler		94				
Excalibur		(98)				
Serengety		94				
Gobi		95				
Mata Hari		95				
Orient		0				
Gelma		91				

**Cuadro 23. Rendimiento comerciales (t/ha) de variedades de cebolla, amarilla, blanca y roja sembradas en época de días más largos. La Esperanza, Intibucá, 2004 – 2005.**

Variedad	C I C L O   D E   S I E M B R A					
	7 15 Feb.	8 15 Mar.	9 15 Abr.	10 15 May.	11 15 Jun.	12 15 Jul.
Caballero	31.8	20.8	0.0	6.5	9.5	0.0
Candy			0.1	2.9	4.7	
Texas Grano 438	34.9	29.1	3.3	6.1	(12.5)	0.0
Gelma	(43.9)	(36.0)	0.0	(8.1)	8.9	0.0
Franklin			0.1	2.8	4.4	0.0
Canterbury			3.6			
Jaguar	28.6	23.2	1.9	4.7	9.5	(10.2)
Reforma	32.1	(31.2)	0.4	7.4	(14.0)	0.0
10020				(8.1)		
222				(9.2)		
Kyda Bella				6.4		
Rumba				3.3		
Cirrus	33.6	30.9				(17.9)
Stratus						(13.9)
Cimarron						0.0
Alabaster						0.0
Contessa						7.8
Madero						0.0
Aquila						0.0
Renegade						0.0
Granex 429	(33.3)	(28.1)				
Sierra Blanca	27.3	15.2				
Mata Hari	(38.7)					

**Cuadro 24. Rendimiento total (t/ha) de variedades de cebolla, amarilla, blanca y roja sembradas en época de días más largos. La Esperanza, Intibucá, 2004 – 2005.**

Variedad	C I C L O   D E   S I E M B R A					
	7 15 Feb.	8 15 Mar.	9 15 Abr.	10 15 May.	11 15 Jun.	12 15 Jul.
Caballero	37.8	28.5	1.4	17.9	23.5	0.0
Candy			0.7	7.4	15.8	
Texas Grano 438	(49.3)	(39.7)	(5.3)	(29.2)	22.2	0.0
Gelma	(50.3)	(48.3)	0.9	24.6	(25.2)	0.0
Franklin			0.7	8.5	(24.0)	0.0
Canterbury			(5.7)			
Jaguar	37.3	24.4	(2.3)	16.7	10.3	(12.2)
Reforma	(47.4)	(41.1)	1.2	26.1	(33.0)	0.0
10020				(34.5)		
222				27.6		
Kyda Bella				(31.4)		
Rumba				20.9		
Cirrus	47.2	(37.7)				(22.3)
Stratus						(27.0)
Cimarron						0.0
Alabaster						0.0
Contessa						10.5
Madero						0.0
Aquila						0.0
Renegade						0.0
Granex 429	(53.2)	(40.)				
Sierra Blanca	31.7	19.8				
Mata Hari	45.6					

**Cuadro 25. Porcentaje de rendimiento comercial de variedades de cebolla, amarilla, blanca y roja sembradas en época de días más largos. La Esperanza, Intibucá, 2004 – 2005.**

Variedad	C I C L O   D E   S I E M B R A					
	7 15 Feb.	8 15 Mar.	9 15 Abr.	10 15 May.	11 15 Jun.	12 15 Jul.
Caballero	(84.1)	73.0	0	(36)	40	0
Candy			14	(39)	30	
Texas Grano 438	70.8	73.2	(62)	21	(56)	0
Gelma	(87.3)	74.5	0	33	35	0
Franklin			14	33	18	0
Canterbury			(63)			
Jaguar	76.9	(94.7)	(83)	28	(92)	(84)
Reforma	67.7	(76.0)	33	28	42	0
10020				23		
222				33		
Kyda Bella				20		
Rumba				16		
Cirrus	71.2	(82.0)				(80)
Stratus						51
Cimarron						0
Alabaster						0
Contessa						(74)
Madero						0
Aquila						0
Renegade						0
Granex 429	62.6	68.9				
Sierra Blanca	(86.2)	(77.0)				
Mata Hari	(85.0)					

**Cuadro 26. Número de bulbos comerciales (miles/ha) de variedades de cebolla, amarilla, blanca y roja sembradas en época de días más largos. La Esperanza, Intibucá, 2004 – 2005.**

Variedad	C I C L O   D E   S I E M B R A					
	7 15 Feb.	8 15 Mar.	9 15 Abr.	10 15 May.	11 15 Jun.	12 15 Jul.
Caballero	(254.9)	144.0	0.7	46.3	(62.2)	0.0
Candy			2.0	28.3	32.0	
Texas Grano 438	228.3	191.6	(49.3)	(62.7)	(122.3)	0.0
Gelma	(256.6)	(232.9)	2.0	48.3	60.7	0.0
Franklin			12.7	32.0	30.3	0.0
Canterbury			(69.0)			
Jaguar	246.6	(259.6)	(32.7)	44.9	90.7	(136.3)
Reforma	189.6	(200.3)	11.3	(61.7)	(111.5)	0.0
10020				(49.3)		
222				44.0		
Kyda Bella				44.0		
Rumba				21.3		
Cirrus	(247.9)	(240.9)				(197.7)
Stratus						(149.3)
Cimarron						0.0
Alabaster						0.0
Contessa						65.3
Madero						0.0
Aquila						0.0
Renegade						0.0
Granex 429	184.3	182.3				
Sierra Blanca	232.9	126.6				
Mata Hari	(280.3)					

**Cuadro 27. Número de bulbos totales (miles/ha) de variedades de cebolla, amarilla, blanca y roja sembradas en época de días más largos. La Esperanza, Intibucá, 2004 – 2005.**

Variedad	C I C L O   D E   S I E M B R A					
	7 15 Feb.	8 15 Mar.	9 15 Abr.	10 15 May.	11 15 Jun.	12 15 Jul.
Caballero	302.3	245.9	49.7	103.3	168.2	0.0
Candy			47.3	57.3	153.7	
Texas Grano 438	(337.6)	(274.9)	(134.0)	172.9	191.7	0.0
Gelma	298.3	(292.9)	36.2	119.0	(198.8)	0.0
Franklin			(68.0)	95.0	(241.7)	0.0
Canterbury			(189.7)			
Jaguar	(321.3)	(270.6)	44.0	120.9	140.7	(177.0)
Reforma	262.9	(271.6)	32.0	(176.0)	(242.2)	0.0
10020				172.0		
222				(206.7)		
Kyda Bella				(210.7)		
Rumba				158.7		
Cirrus	(319.3)	(283.6)				(244.0)
Stratus						(258.7)
Cimarron						0.0
Alabaster						0.0
Contessa						159.7
Madero						0.0
Aquila						0.0
Renegade						0.0
Granex 429	303.9	259.3				
Sierra Blanca	276.9	202.9				
Mata Hari	(329.3)					

**Cuadro 28. Porcentaje de bulbos comerciales de variedades de cebolla, amarilla, blanca y roja sembradas en época de días más largos. La Esperanza, Intibucá, 2004 – 2005.**

Variedad	C I C L O   D E   S I E M B R A					
	7 15 Feb.	8 15 Mar.	9 15 Abr.	10 15 May.	11 15 Jun.	12 15 Jul.
Caballero	(84.1)	73.0	0	(36)	40	0
Candy			14	(39)	30	
Texas Grano 438	70.8	73.2	(62)	21	(56)	0
Gelma	(87.3)	74.5	0	33	35	0
Franklin			14	33	18	0
Canterbury			(63)			
Jaguar	76.9	(94.7)	(83)	28	(92)	(84)
Reforma	67.7	(76.0)	33	28	42	0
10020				23		
222				33		
Kyda Bella				20		
Rumba				16		
Cirrus	71.2	(82.0)				(80)
Stratus						51
Cimarron						0
Alabaster						0
Contessa						(74)
Madero						0
Aquila						0
Renegade						0
Granex 429	62.6	68.9				
Sierra Blanca	(86.2)	(77.0)				
Mata Hari	(85.0)					

## **Producción de chile dulce c.v. Paso Doble en invernadero**

**Gerardo Petit Avila**

*Programa de Hortalizas*

### ***Resumen***

**Durante la temporada Agosto 2004–Abril, 2005, se estableció por segundo año consecutivo en el invernadero del CEDEH, en el Valle de Comayagua, una parcela (75 m<sup>2</sup>) del cultivo de chile dulce, utilizando el cultivar Paso Doble de Rijk Swaan, que presenta frutos tipo campana de cuatro lóculos, logrando un rendimiento de 129 t/ha (686,900 unidades/ha) en 21 cortes (1 corte por semana). El cultivar mostró su alto potencial de producción y calidad de los frutos. Al final del ciclo, los últimos cortes presentaron frutos con pequeñas quemaduras de sol, debido a que las plantas alcanzaron más de 3 m de altura.**

### **Introducción**

El chile dulce es de las hortalizas de mayor demanda en Honduras, su producción se limita a la temporada seca, por lo cual en la época de lluvia no hay producción y se recurre a las importaciones procedentes de Guatemala. La alternativa para producir en la época más crítica (época lluviosa) es utilizando un sistema de siembra protegido, ya sea en túneles o preferiblemente en invernaderos (casas de malla).

La FHIA, en Comayagua a estudiado el desempeño de cultivares de chile dulce producidos en invernadero, entre los que se destacan los cultivares Zirconio con 157 t/ha y Paso Doble con 140 t/ha de Rijk Zwaan. El fruto del Zirconio es grande y alargado con pesos promedios superiores a 200 g. Los frutos del c.v. Paso Doble son más compactos, tipo campana de cuatro lóculos con pesos promedio de 165 g, preferidos en el mercado. Los frutos de Zirconio se tornan color café y los de Paso Doble de color amarillo al alcanzar la madurez en la planta.

Los cultivares de chile dulce para siembra en invernadero deben ser de crecimiento indeterminado, de alta productividad. En un ciclo de producción de hasta 6 meses se han reportado rendimientos promedios de frutos que van de 700,000 a 800,000 unidades por hectárea dependiendo del cultivar, lo que significa 130,000 unidades por mes o sea 33,000 chiles por corte (cosecha una vez por semana). Mercados específicos tienden a preferir chiles de colores que empacados en bandejas se cotizan a mejores precios por unidad.

Recientemente, en Octubre de 2005 se firmó el convenio entre USAID-Gobierno de Honduras-SENASA para abrir las exportaciones de este rubro hacia Estados Unidos, pero producido en invernadero; anteriormente fue estrictamente vedado para evitar la entrada de la mosca de la fruta a ese país.

## **Materiales y métodos**

La parcela de producción se ubicó en el segundo cuadrante del invernadero del CEDEH, que consta de 3 camas de siembra de 15 m de largo para una área de 75 m<sup>2</sup>. El riego se aplicó mediante un sistema de doble lateral de cinta por cama, con emisores de 1.1 litros/hora, distanciados a 0.30 m. Durante el ciclo se aplicó una lámina de riego de 1,300 mm (1.3 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>) con una frecuencia de dos días aplicándose un total de 349 horas de riego.

Las plántulas fueron producidas en invernadero y se trasplantaron el 01 de Octubre (30 dds) en un diseño espacial a doble hilera (0.40 x 0.40 m) en zig-zag (33,000 plantas/ha). Antes del trasplante, al suelo se le incorporó 20 t/ha de casulla de arroz y luego se desinfectó con dazomet (Basamid) en dosis de 50 g/m<sup>2</sup>. Para la preparación de suelos y la conformación de camas se utilizó un monocultor equipado con surcador y rotatiller.

El plan de fertilización consistió en aplicar 247-173-528-22-28 y 95 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, SO MgO y CaO respectivamente, utilizando fuentes como: 11-40-11; 20-20-20; 10-10-40; nitrato de potasio, nitrato de calcio, sulfato de magnesio y urea; además se realizaron aplicaciones semanales de Razormin, Aminocat 5, Humek y Vitel; utilizando una bomba de diafragma de 12 voltios de 5.3 litros/minuto y una presión de 100 psi. Las plántulas fueron tratadas con thiametoxan (Actara) antes del trasplante y a la semana después del trasplante. Se aplicó Mancozeb y/o metalaxil semanalmente para prevenir enfermedades.

Se utilizó el sistema de tutorado Holandés a dos tallos que consiste en ir enrollando los tallos alrededor de una cabuya de nylon que está sujeta a cables acerados ubicados a 3.5 m de altura a medida que el cultivo va creciendo. El manejo agronómico consistió en podar rebrotes, flores y frutos. Se recomienda podar la primera flor que se forma en la primera orqueta a cruce, y los frutos que se desarrollan desuniformemente y mal ubicados, para mantener una carga balanceada entre los dos tallos (frutos en zig-zag).

Se realizó un muestreo a los 100 ddt para detectar posibles deficiencias. El primer corte se realizó a los 60 ddt (29 de Noviembre de 2004) y se realizaron un total de 21 cortes durante el ciclo, cosechando una vez por semana.

Las variables a medir fueron:

- Número y peso de frutos comerciales (kg)
- Número y peso de frutos de primera (> de 170 g)
- Número y peso de frutos de segunda (de 130 – 170 g)
- Número y peso de frutos de tercera (< de 130 g)
- Número y peso de frutos descartados por daño por gusano ó quemaduras de sol.

Con base a estas variables se presentan los respectivos porcentajes de rendimiento.

## **Resultados y discusión**

En esta evaluación del cultivar Paso Doble se obtuvo un rendimiento de 686,900 frutos/ha que equivale a un rendimiento de 129 t/ha. Esto representa un 30% menos en cuanto a unidades

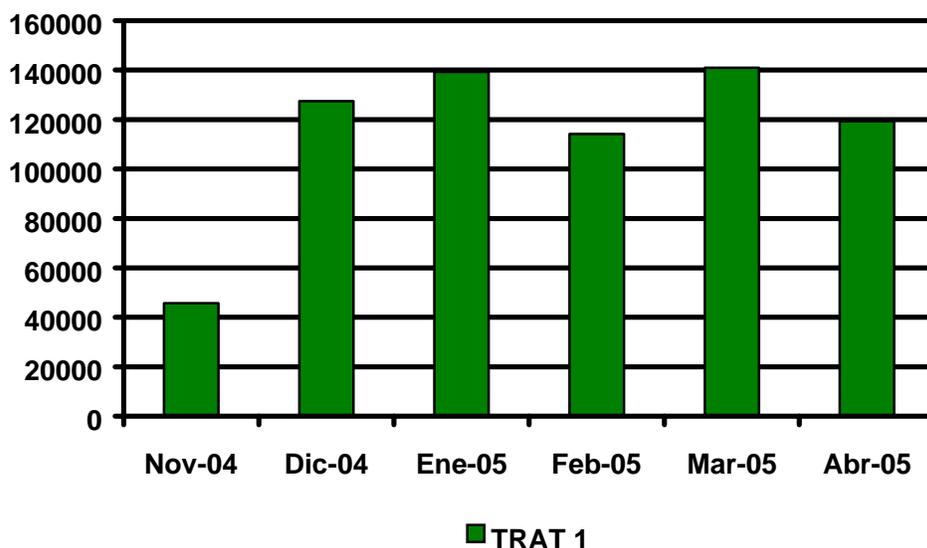
por área y 11% menos en cuanto a rendimiento, comparado con el ciclo anterior, ya que se realizaron 4 cortes menos. En cuanto al tamaño promedio general, los frutos fueron más pesados que el ciclo anterior (cuadro 1).

En la figura 1 se observa que la mayor producción de unidades por área se alcanzó en los meses de Enero y Marzo de 2005. En el mes de Noviembre solamente se dió un corte, de allí el bajo rendimiento reportado en ese mes (42,000 u/ha). En cuanto a peso, el mes de Enero reportó el más alto rendimiento logrando superar los 30,000 kg/ha/mes. Condiciones ambientales pudieron favorecer los rendimientos en este mes. El mes de menor rendimiento fue Abril con 12,000 kg/ha, pero es de esperarse ya que es uno de los meses más calurosos del año (figuras 2 y 3).

**Cuadro 1. Rendimiento comercial de chile dulce c.v. Paso Doble producido en invernadero. CEDEH, Comayagua. 2005.**

Ciclo	Cortes	Frutos/ha	%	kg/ha	%	Peso del frutos (g)
2003-2004	25	896,690		143,580		165
2004-2005	21	686,900	- 30	129,000	- 11	187

En cuanto a la tendencia del peso promedio de frutos, en esta evaluación se lograron mayores tamaños que el ciclo anterior, con pesos promedios que superaron los 200 g/fruto durante los meses de Noviembre a Febrero para luego caer drásticamente en Abril (figura 4).



**Figura 1. Rendimiento mensual de chile dulce (unidades/ha) del cultivar Paso Doble producido en invernadero. CEDEH, Comayagua, 2005.**

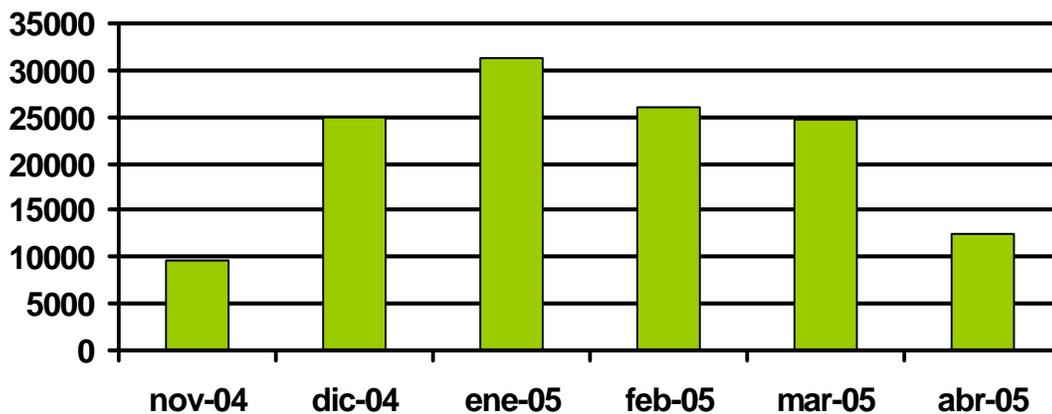


Figura 2. Tendencia del rendimiento de chile dulce (kg/ha) del cultivar Paso Doble, producido en invernadero. CEDEH, Comayagua, 2005.

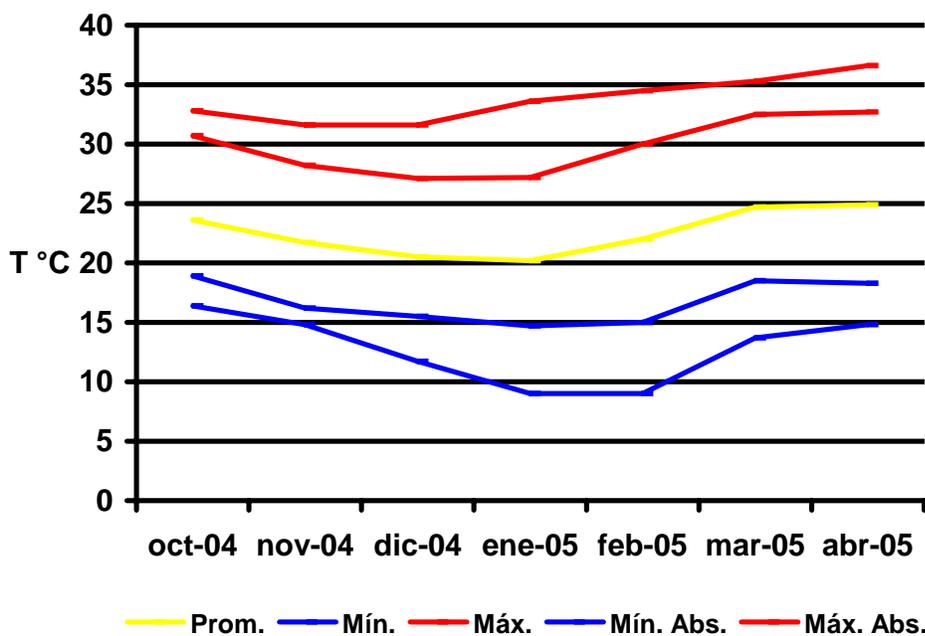
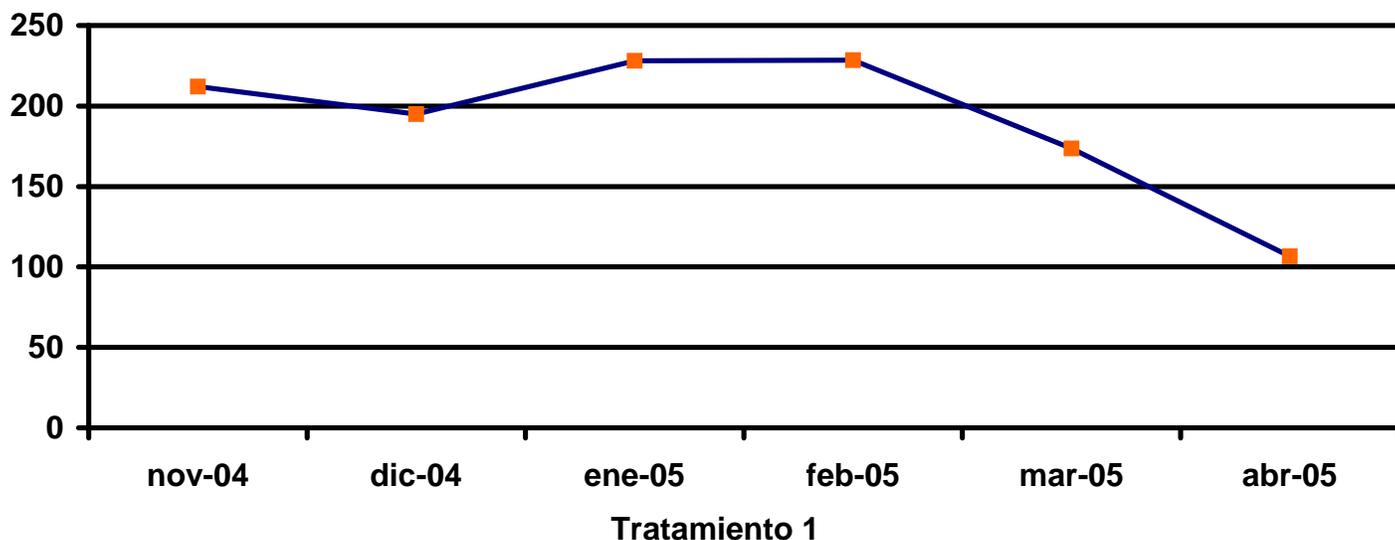


Figura 3. Curvas de temperatura mensual durante el ciclo del cultivo. CEDEH, Comayagua, 2005.



**Figura 4. Tendencia del peso promedio mensual (g) del fruto del c.v. Paso Doble. CEDEH, Comayagua, 2005.**

El análisis de rendimiento, en cuanto al tamaño de la fruta y su descarte nos indica que un 92.11% es comercial; apenas se reportó un 0.10% de daño por gusano y un 7.79% de daño por quemaduras de sol que se presentó al final del ciclo. Del rendimiento comercial un 49% es fruta de primera (pesos superiores a 170 g/fruto) (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Porcentajes de rendimiento c.v. Paso Doble. CEDEH, Comayagua, 2005.**

Comercial	Daño por gusano	Daño por sol	Fruto de primera	Fruto de segunda	Fruto de tercera
92.11	0.10	7.79	48.77	39.68	11.55

Fruta de primera = > 170 g; Fruta de segunda = 130 – 170 g; Fruta de tercera = < 130 g

El análisis foliar a los 107 ddt reporta un buen estado nutricional del cultivo (Cuadro 3).

**Cuadro 3. Análisis foliar del c.v. Paso Doble (107 ddt), producido en invernadero. CEDEH, Comayagua, 2005.**

N	= 3.78%	N	Fe	= 123 ppm	N
P	= 1,173%	A	Mn	= 794 ppm	A
K	= 4.48%	N	Cu	= 10 ppm	N
Ca	= 2.98%	A	Zn	= 133 ppm	N+
Mg	= 0.66%	N+	B	= 44.8 ppm	N
S	= 0.64%				

## **Ingresos económicos**

Considerando el número de frutos que se pueden obtener con este cultivo es posible lograr un ingreso bruto que supera los Lps. 2,000.000.00/ha, si se asegura un mercado y se comercializa en bandejas de 4 frutos cada una vendidas a un precio de Lps. 12.00/bandeja. Estos ingresos podrían ser mayores si se realizan contactos de mercados específicos donde los chiles de colores (en este caso amarillos) se cotizan a mayores precios.

## **Conclusiones**

1. El cultivar Paso Doble manifestó su alta productividad al mantener un buen rendimiento durante esta segunda evaluación.
2. Los porcentajes por descarte, principalmente por quemaduras de sol, se debieron a que las plantas alcanzaron más de 3 m de altura y los frutos quedaron muy cerca del techo plástico del invernadero. Una posible solución sería, acortar el ciclo de cultivo a 15 cortes o bien colocar una malla sarán (umbráculo).

## **Recomendación**

1. Continuar evaluando este cultivar u otros, para poder recomendarlos a productores que cuenten con casas de malla para la producción.

## **Revisión de literatura**

**FHIA, 2004.** Informe Técnico, Programa de Hortalizas. La Lima, Cortés.

## Efecto de la aplicación de tres niveles de fertilización en el rendimiento del cultivo de tomate c.v. Alboran producido en invernadero

**Gerardo Petit Avila**

*Programa de Hortalizas*

### *Resumen*

Se evaluó el efecto de tres niveles de fertilización de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O que presentan una relación de 1-0.7-2.1, 1-0.7-2.4 y 1-0.7-2.5, sobre el rendimiento del cultivo de tomate c.v. Alboran producido en invernadero. El nivel de fertilización más bajo que consistió en aplicar: 247, 173 y 529 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O produjo el más alto rendimiento con 264 t/ha, 12% de incremento sobre el rendimiento alcanzado por el nivel más alto de fertilización (236 t/ha). El cultivo fue trasplantado el 25 de Septiembre de 2004, el primer corte se dio a los 65 ddt y el último se realizó el 28 de Abril del 2005 (215 ddt) para un total de 43 cortes. El cultivar Alboran mantiene su potencial de producción, considerándose una alternativa de producción para las condiciones del Valle de Comayagua.

### **Introducción**

El cultivo de tomate se considera la hortaliza de mayor demanda en el país y se debe optimizar la producción durante todo el año para suplir esa demanda. Cultivares de tomate sembrados experimentalmente bajo condiciones protegidas (invernadero) en las condiciones del Valle de Comayagua, han mostrado rendimientos que superan a los obtenidos en países como Guatemala, Cuba, España e Israel, producidos en una sola temporada (Septiembre-Abril) bajo un plan de fertigación que fue adoptado de la experiencia en otros países y modificado de acuerdo al análisis de suelo del sitio experimental.

Entre los cultivares de tomate de alto potencial de rendimientos evaluados por la FHIA en el CEDEH, Comayagua, destacan los siguientes: 3105 de Hazera Genetic con 330 t/ha; Alboran de Rijk Zwaan con 255t/ha; los cultivares 303, 302 y 301 de BHN con 202, 178 y 170 t/ha, respectivamente, y el c.v. 1418 de Hazera con un rendimiento promedio de dos años con 198 t/ha (FHIA, 2003 y 2004).

El plan de fertigación para los dos ciclos de cultivo anteriores (2002-2003 y 2003-2004) se presenta en el cuadro 1; se debe considerar el aporte nutricional que proporciona el bocashi ya que en el primer ciclo se incorporaron 54 t/ha y en el segundo 39 t/ha.

**Cuadro 1. Plan de fertigación (kg/ha).**

Ciclo	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	SO <sub>4</sub>	Zn
I	425	303	430	46	10	4	2
II	149	90	212	70	22	15	2

Para el primer ciclo la relación N, P<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O fue de 1-0.7-1 y para el segundo ciclo 1-0.6-1.4; según la literatura se debe de tener una relación 1-1-2 ó 1-1-3 para mantener el balance

nutricional. El análisis foliar no detectó deficiencias significativas en los dos ciclos, exceptuando el fósforo y el magnesio que reporta valores muy bajos en el primer ciclo, probablemente debido al antagonismo por el potasio (cuadro 2).

**Cuadro 2. Análisis foliar para el cultivar Alboran.**

Ciclo	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	% materia seca					ppm				
I	4.07	0.17	4.51	2.57	0.28	213	362	14	65	---
	N	MB	N	N	B	A	A	N	A	
II	3.81	0.43	4.92	2.56	0.40	123	719	11	120	49
	N	N	N	N	N	N	A	N	A	N

Ciclo I = Muestreo 160 ddt

Ciclo II = Muestreo 110 ddt

El objetivo de este estudio fue identificar niveles de fertilización que optimicen la producción de tomate en invernadero, para evitar gastos innecesarios por excesiva fertilización.

### Materiales y métodos

El invernadero del CEDEH, en el Valle de Comayagua está 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 suelo es arcilloso, al que se le incorporó 20 t/ha de casulla de arroz antes de la desinfección con Dazomet (50 g/m<sup>2</sup>). El análisis químico de suelo reporta un pH de bajo a normal, materia orgánica y nitrógeno con niveles bajos y con valores normales a altos en los otros elementos (cuadro 3).

**Cuadro 3. Análisis químico<sup>1</sup> de suelo, Invernadero, CEDEH, Comayagua. 2004.**

pH	=	5.7		B/N				
M.O.	=	2.4	%	B				
N Total	=	0.12	%	B				
P	=	47.0	ppm	A	Fe	=	15 ppm	N
K	=	357	ppm	N/A	Mn	=	12 ppm	N
Ca	=	2300	ppm	N	Cu	=	1.9 ppm	N/A
Mg	=	403	ppm	N/A	Zn	=	1.9 ppm	N
S	=							
Mg/K	=	3.7						

B = Bajo, N = Normal, A = Alto <sup>1</sup> = Laboratorio Químico Agrícola. FHIA, La Lima.

Los tres niveles o tratamientos de fertilización propuestos se presentan en el cuadro 4. Los que presentan una relación de 1-0.7-2.1; 1-0.7-2.4 y 1-0.7-2.5 de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O respectivamente. La fertigación fue igual para los tres niveles hasta la onceava semana, de allí se prosiguió aumentando las diferentes proporciones para alcanzar los niveles propuestos hasta el

final del ciclo (32 semanas). Se utilizaron como fuentes de fertilizantes las siguientes: 11-40-11, 20-20-20, 10-10-40, nitrato de potasio, nitrato de calcio, sulfato de magnesio y urea (cuadro 5).

**Cuadro 4. Niveles de fertilización (kg/ha).**

Trat.	Nivel	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	SO <sub>4</sub>
1	Bajo	247	173	529	95	28	22
2	Medio	318	230	755	113	37	30
3	Alto	390	286	981	131	46	37

**Cuadro 5. Programa de fertigación.**

Semana	kg/ha/día						
	11-40-11	Nit K	20-20-20	10-10-40	Nit Ca	Sal Epsom	Urea
1	3	2.4				0.77	0.8
2	3	2.4				0.77	0.8
3	3	2.4				0.77	0.8
4	2	5.2			5.29	0.77	
5			3		5.29	0.77	
6			3		5.29	0.77	
7			3		6.45	0.77	
8			3		6.45	0.77	
9			3		6.45	0.77	
10			3		4.39	0.77	
11			3		4.39	0.77	
12 – 32*				7.7	1.29	0.77	

\* Seguir así hasta el final (32 semanas).

N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, S, MgO y CaO / 247-173-528-22-28-95 kg/ha, respectivamente.

Cada nivel de fertilización se distribuyó por cuadrante con tres observaciones ó repeticiones por nivel (figura 1).



**Figura 1. Distribución de los niveles de fertilización en el invernadero.**

Diez días después de la desinfección del suelo se conformaron las camas, utilizando un motocultor equipado con vertedera y rotatiller; previo al trasplante se aplicó un riego de humedecimiento. Cada repetición y parcela experimental medía 1.50 x 15.0 m (22.5 m<sup>2</sup>). Las plántulas fueron producidas en invernadero y se trasplantaron el 26 de Septiembre de 2004, cuando tenían 25 días utilizándose un diseño espacial a doble hilera (tresbolillo) a 0.40 x 0.40 m entre hileras y plantas (33,000 plantas/ha).

El fertirriego se aplicó utilizando una bomba inyectora de diafragma de 12 voltios que tiene una descarga de 5.2 litros por minutos y 100 psi de presión. La frecuencia fue de 2 días y durante el ciclo del cultivo se aplicó una lámina de riego de 1300 mm (1.3 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>) por medio de un sistema de riego con doble cinta lateral por cama. En el sistema de manejo del cultivo, se utilizó el tutorado tipo Holandés, a un solo tallo, podando rebrotes y hojas que se encuentran por debajo del racimo de frutos más desarrollados próximo a cosecha y a medida que las plantas van creciendo, éstas se van bajando periódicamente quedando los tallos de forma rastrera.

Previo al trasplante y una semana después del mismo se aplicó thiametoxan (Actara) para evitar posible transmisión de virus por presencia de mosca blanca y para prevenir enfermedades se aplicó semanalmente mancozeb y/o metalaxil. El primer corte se realizó el 29 de Noviembre de 2004 a los 65 ddt realizándose un total de 43 cortes durante el ciclo cosechando dos veces por semana (lunes y jueves). El último corte se realizó el 28 de Abril de 2005 cuando el cultivo tenía 215 ddt.

Las variables medidas fueron:

- Número y peso total de frutos (kg)
- Número y peso comercial de frutos
- Número y peso de frutos de primera (> de 160 g)
- Número y peso de frutos de segunda (de 130 – 160 g)
- Número y peso de frutos de tercera (< de 130 g)
- Número y peso de frutos por rajadura y/o necrosis apical

## **Resultados y discusión**

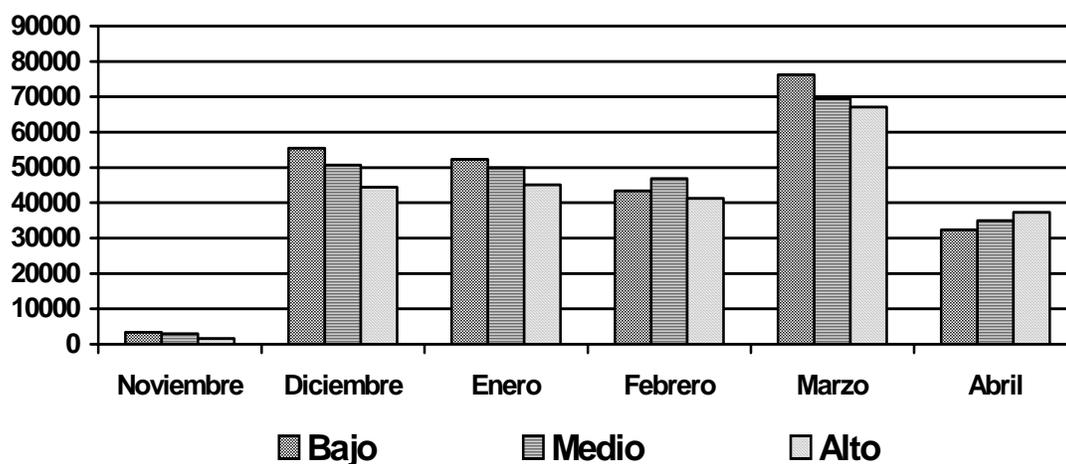
Los rendimientos comerciales oscilaron entre 236.8 y 264.1 t/ha (cuadro 6). El nivel bajo de fertilización alcanzó el más alto rendimiento con un 12% de incremento en relación al rendimiento del nivel más alto de fertilización.

La media del rendimiento comercial superó el rendimiento logrado en el ciclo anterior (2003-2004) con 239 t/ha, aunque en el presente ciclo se realizaron 43 cortes (10 cortes menos).

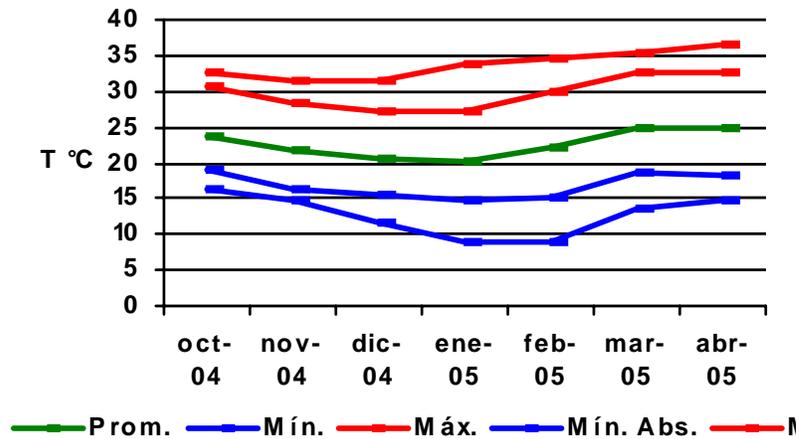
**Cuadro 6. Respuesta en rendimiento del cultivar Alboran a tres niveles de fertilización. CEDEH, Comayagua, 2005.**

Nivel	Frutos/ha	kg/ha	% Incremento
Bajo	1,790,933	264,147	12
Medio	1,790,400	253,173	6
Alto	1,769,600	236,820	-
<b>Promedio</b>	<b>1,783,644</b>	<b>251,380</b>	

En la Figura 2 se aprecia que en el mes de Marzo se logró el más alto rendimiento mensual para los tres niveles de fertilización, superado por el nivel más bajo de fertilización, que alcanzó las 75 toneladas; condiciones ambientales favorables para el tomate pudieron influenciar en el rendimiento (ver curvas de temperatura en la figura 3).



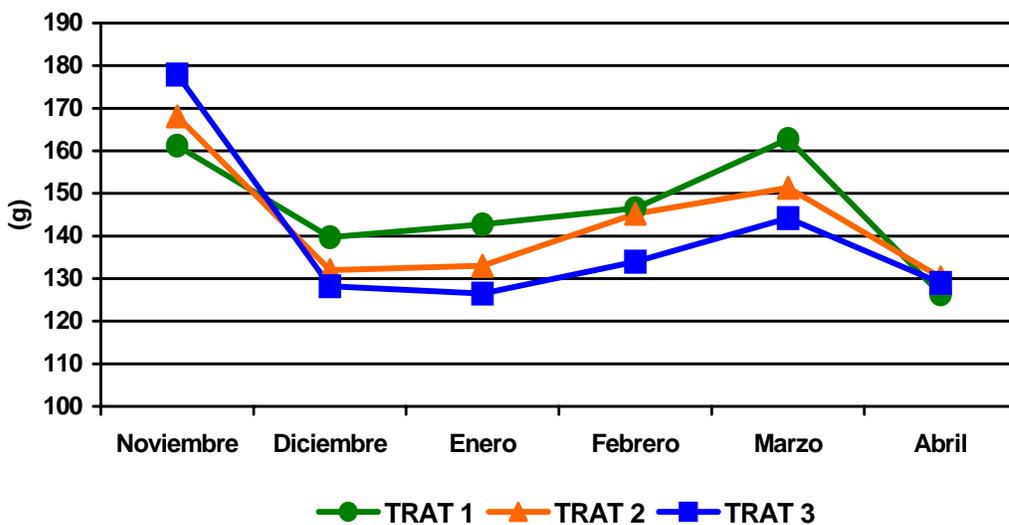
**Figura 2. Rendimiento comercial mensual (kg/ha) de tomate c.v. Alboran.**



**Figura 3. Curvas de temperaturas mensual durante el ciclo de cultivo. CEDEH, Comayagua, 2005.**

Los rendimientos durante los meses de Diciembre y Enero fueron muy similares (45-55 t/ha), registrándose un leve descenso en el mes de Febrero que se considera un mes más fresco. Además, se observa, que los menores rendimientos mensuales fueron en el mes de Abril, que es cuando las temperaturas registran valores más altos.

Igual tendencia se manifiesta al analizar el peso promedio mensual de frutos. En la Figura 4 se observa que en el mes de Marzo se alcanzaron los mayores pesos promedios; en esta gráfica no se debe considerar el mes de Noviembre, ya que solamente se realizaron 2 cortes lo que enmascara el verdadero peso promedio mensual. En esta gráfica también se aprecia que el nivel más bajo de fertilización, mantuvo los mejores pesos promedio de frutos durante el ciclo, hasta caer drásticamente en el mes de Abril con pesos similares para los tres niveles.



**Figura 4. Tendencia del peso (g) promedio mensual del fruto del c.v. Alboran.**

Durante el ciclo el cultivo no se manifestó ningún signo de deficiencia nutricional. El análisis foliar realizado a los 200 ddt reporta bajo porcentaje de nitrógeno y magnesio en los tres niveles, y el fósforo presenta valores normales para el nivel bajo de fertilización; no así para el nivel medio y alto que presenta valores bajos (cuadro 7). Las deficiencias de magnesio están asociadas al efecto antagónico del potasio.

**Cuadro 7. Análisis foliar del c.v. Alboran a los 200 ddt bajo tres niveles de fertilización.**

Ciclo	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
	% Materia Seca					ppm			
T1	3.83	0.575	2.61	4.20	0.34	250	660	12	93
	B	N	N	A	B	N	MA	N	N
T2	3.970	0.362	2.72	4.48	0.35	196	730	12	111
	B	B	N	A	B	N	MA	N	A
T3	3.66	0.387	2.93	4.59	0.37	156	778	12	114
	B	B	N	A	B	N	MA	N	A

**B = Bajo, N = Normal, A = Alto**

El porcentaje de rendimiento comercial fue mayor del 90% (cuadro 8). No se debe de considerar los valores de la primera repetición del nivel más alto (tratamiento 3) ya que en esa parcela se sembró otro cultivar (Evaluna).

**Cuadro 8. Porcentajes de rendimiento del c.v. Alboran bajo tres niveles de fertilización. CEDEH, Comayagua, 2005.**

Tratamiento	Replica	Comercial	Descarte	Frutos		
				Primera	Segunda	Tercera
1	I	90	10	21	48	31
1	II	93	7	15	55	30
1	III	95	5	14	51	35
2	I	92	8	19	44	37
2	II	95	5	12	52	37
2	III	96	4	11	51	38
3*	I	99	1	0	52	48
3	II	95	5	7	46	47
3	III	96	4	9	49	42

\* Cultivar Evaluna.

En cuanto a la calidad por tamaño de frutos, entre un 44 y 55% es fruta de segunda (130-160 g), que es el tamaño ideal para ser empacado en bandejas, esta tendencia se manifestó en los tres niveles de fertilización; porcentajes altos de fruta de tercera se dió principalmente con la dosis alta. En cuanto a frutos de primera, las parcelas con bordo a la malla produjeron porcentajes comerciales más altos (19-21%) que los producidos en el centro del invernadero (9-14%) (cuadro 8). El porcentaje de fruta descartada por rajadura basal, y que se dió solamente en los primeros cortes, varió entre 4 y 10%; las repeticiones o parcelas experimentales localizadas enfrente de la malla anti mosca blanca, produjeron mayores porcentajes de descarte que las ubicadas en el

centro del invernadero (cuadro 8). Al finalizar el ciclo, los tallos llegaron a medir una longitud promedio de 6.74, 6.80 y 6.88 m para los niveles bajo, medio y alto, respectivamente.

### **Conclusiones**

1. El nivel de fertilización más bajo, obtuvo los rendimientos más altos y fue también el que produjo el peso promedio de fruto más alto durante el ciclo del cultivo.
2. El cultivar Alboran mantiene su potencial genético y a demostrado una excelente adaptación para las condiciones del valle de Comayagua, ya que sostiene los rendimientos que se han registrado en los últimos 3 años, a pesar del cambio ambiental, constituyéndose en una buena alternativa de producción en invernadero por la calidad de sus frutos.

### **Recomendación**

1. Se debe de investigar otras proporciones de los nutrientes con el fin de detectar cual es el punto de equilibrio para evitar antagonismos.

### **Revisión de literatura**

1. **FHIA, 2003.** Informe Técnico Programa de Hortalizas. La Lima, Cortés, 2004.
2. **FHIA, 2004.** Informe Técnico Programa de Hortalizas. La Lima, Cortés, 2005.

## **Evaluación de productos químicos y biológicos en el control de larvas de Lepidópteros en el cultivo de cebolla amarilla c.v. Jaguar.**

**Jaime Jiménez**

*Programa de Hortalizas*

### **Resumen**

El experimento se realizó en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH) en el Valle de Comayagua. Se evaluó la rotación de los siguientes productos insecticidas: Intrepid 24 EC rotado con Proclaim 5 SG, Avaunt 30 WG y Spintor 12 SC. En las otras rotaciones se sustituyó al Intrepid 24 EC por Match 5 EC, Xentari 10.3 WG y por Neem X. Se comparó estos tratamientos con el control manual y con un testigo sin aplicaciones. El tratamiento con el menor rendimiento comercial fue el tratamiento testigo, que produjo 31,416 kg/ha, 5,008 kg/ha menos que el tratamiento donde se aplicó la rotación de Match con Proclaim, Avaunt y Spintor, que fue el que produjo el mayor rendimiento comercial con 36,424 kg/ha. Una de las principales dificultades del uso del control manual es el alto consumo de mano de obra, lo que genera un costo de Lps. 17,640.00/ha. La rotación de Xentari con los otros plaguicidas produjo de los rendimientos más bajos, 32,549 kg/ha. El tratamiento con los mayores ingresos económicos es la rotación con Match con Lps. 155,297.00 seguido de la rotación con Intrepid con Lps. 145,161.00, en estas rotaciones se hizo el menor número de aplicaciones, 4 y 6 aplicaciones respectivamente. Dada su eficacia para el control de gusanos, naturaleza biológica y el modo de acción novedoso de los productos utilizados en rotación, resultan prometedores para su inclusión en programas de manejo integrado de lepidópteros plaga.

### **Introducción**

Los principales insectos plagas en cebolla lo constituyen los trips y los gusanos (larvas de lepidópteros). En cultivos de cebolla en el Valle de Comayagua el mayor problema lo representan el género *Spodoptera* con las especies *S. Exigua*, *S. sunia* y *S. frugiperda*.

Las poblaciones de estos insectos se incrementan en los meses secos del año, coincidiendo con los períodos de siembra. En los primeros estadios del cultivo los gusanos pueden provocar daño a nivel del suelo, pero el mayor daño en cebolla es en las hojas, y en el momento de la cosecha es en los bulbos. Cuando las larvas están completamente desarrolladas y han logrado perforar las hojas e introducirse en ellas, el control con insecticidas se hace prácticamente imposible. Si las poblaciones se mantienen altas hasta la cosecha el daño es directo en los bulbos, produciéndoles cicatrices que hacen que no sean comerciales.

La presencia de malezas en el cultivo contribuye a que el nivel de la plaga se incremente, por lo tanto una buena medida es mantener el área de siembra limpia. Otro aspecto importante es controlar las larvas en los primeros estadios que es cuando son más susceptibles a los insecticidas. Se ha observado que una práctica que reduce las poblaciones de larvas es podar las hojas que han sido perforadas y penetradas por gusanos, y recolectarlas y destruirlas fuera de la plantación. Constituye un serio problema el uso continuado de un insecticida que ha demostrado

ser eficaz, por el peligro de desarrollo de resistencia que esto representa, es importante entonces establecer programas de control eficaces y duraderos.

El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de insecticidas comerciales aplicados en rotación en el control de larvas de lepidópteros en el cultivo de cebolla.

## Materiales y métodos

Se evaluaron como tratamientos los productos insecticidas que se detallan en el cuadro 1, los cuales se seleccionaron en base a sus características que los hace amigables con el ambiente, un grado bajo de toxicología por lo que no resultan muy tóxicos para la salud humana y animal, además, por su alto grado de especificidad y no afectan la fauna benéfica tales como polinizadores y enemigos naturales.

**Cuadro 1. Insecticidas evaluados en rotación para el control de insectos en cebolla.**

Tratamientos	Productos comerciales en rotación
1	Intrepid 24 EC-Intrepid 24 EC-Proclaim 5 SG-Intrepid 24 EC-Intrepid 24 EC-Avaunt 30 WG-Intrepid 24 EC-Intrepid 24 EC-Spintor 12 SC.
2	Match 5 EC-Match 5 EC-Proclaim 5 SG-Match 5 EC-Match 5 EC-Avaunt 30 WG-Match 5 EC-Match 5 EC-Spintor 12 SC.
3	Xentari 10.3 WG-Xentari 10.3 WG-Proclaim 5 SG-Xentari 10.3 WG-Xentari 10.3 WG-Avaunt 30 WG-Xentari 10.3 WG-Xentari 10.3 WG-Spintor 12 SC.
4	Neem X-Neem X-Proclaim 5 SG-Neem X-Neem X-Avaunt 30 WG-Neem X-Neem X-Spintor 12 SC.
5	Control manual (poda y recolección de hojas con daño conteniendo larvas y recolección de masas de huevos).
6	Testigo sin aplicaciones

Los plaguicidas que se utilizaron en esta evaluación se describen a continuación:

Formulación comercial	Ingrediente activo	Compañía	Característica	Dosis/ha
Intrepid 24 EC	Methoxyfenozide	Dow AgroSciences	Químico	225 cc
Match 5 EC	Lufenuron	Novartis	Químico	500 cc
Xentari 10.3 WG	<i>Bacillus thuringiensis</i> Sub-Sp. Aizawai	Abbott Laboratories	Biológico	850 g
Neem X 0.4 EC	Azadirachtina	Marketing Arm International	Biológico	700 cc
Proclaim 5 SG	Benzoato de emamectina	Syngenta	Químico	200 g
Avaunt 30 WG	Indoxacarb	Dupont	Químico	200 g
Spintor 12 SC	Spinosad	Dow AgroSciences	Biológico	400 cc

Se realizaban dos monitoreos por semana y cuando se alcanzaba el nivel crítico de una larva cada diez plantas o una masa de huevos cada cinco plantas, se aplicó el insecticida correspondiente a la rotación. La siembra se hizo en cuatro hileras sobre camas de 1.5 m de ancho. Dentro de la hilera las plantas se sembraron a 8 cm de distancia entre sí. La densidad

poblacional fue de 333,350 plantas/ha. Se utilizó riego por goteo, aplicando humedad según la demanda del cultivo y se mantuvo a un 70% de la humedad de campo.

Se utilizó el siguiente programa de fertilización.

Mes	Fase de crecimiento	kg/ha/mes		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
0	Antes del trasplante	25.2	64.4	66
1	Plantación y crecimiento	20	29	28
2	Formación y cuajado de fruto	20	19	29
3	Crecimiento del fruto y cosecha	35	17	77
<b>TOTAL</b>		<b>105</b>	<b>129</b>	<b>200</b>

Antes del trasplante, con un rotatiller se incorporó sobre las camas las siguientes cantidades de fertilizantes: 140 kg/ha de 18-46-0, 110 kg/ha de 0-0-60, 18 kg/ha de soil magnesio y 1 kg de Vitel. Se aplicó foliarmente elementos menores, aminoácidos y estimulantes de crecimiento. Para el control de trips se aplicó Oxamyl (Vydate 24 SL) a través del sistema de riego. Para el control de enfermedades se aplicó en forma alterna mancozeb, iprodione (Rovral 50 WP) y azoxystrobin (Amistar 50 WG).

Se evaluaron las siguientes variables:

1. Rendimientos totales y comerciales (número y peso)
2. Número y peso de bulbos descartados por daño de insectos
3. Número y peso de bulbos descartados por daño de enfermedades (podridos)
4. Nivel poblacional de larvas como resultado de los monitoreos
5. Costos de aplicación de los tratamientos

## Resultados y discusión

El análisis estadístico no detectó diferencias significativas entre los tratamientos en todas las variables evaluadas, excepto en la variable de frutos perforados por larvas de lepidópteros (cuadros 2 y 3). El tratamiento con el menor rendimiento comercial fue el tratamiento testigo, que produjo 31,416 kg/ha, es decir, 5,008 kg/ha menos que el tratamiento en el que se aplicó la rotación de Match con Proclaim, Avaunt y Spintor, que fue el que produjo el mayor rendimiento comercial con 36,424 kg/ha (cuadro 2).

Cuando las larvas han penetrado las hojas, situación en la cual es imposible controlarlas con insecticidas, en el cultivo de cebolla es factible implementar la práctica de poda de aquellas hojas que han sido perforadas y en las cuales se encuentran larvas en su interior, sacarlas del campo y destruirlas. En el tratamiento en el cual se implementó el control manual se observa el más alto porcentaje de bulbos picados (4.76%), más alto incluso que el tratamiento en el cual no se hizo ningún tipo de control (testigo). Sin embargo, el control manual produce 2,700 kg más de bulbos comerciales que el tratamiento sin control, debido a que el primero produjo bulbos de mayor tamaño, los que en promedio pesaron 156 g y los últimos 145 g (cuadro 2 y 3). Una de las

principales dificultades del uso del control manual es el alto consumo de mano de obra, lo que genera un costo de Lps. 17,640.00/ha (cuadro 4).

La rotación de Xentari con los otros productos produjo de los rendimientos más bajos, similares a los producidos por el tratamiento testigo; su rendimiento comercial fue de 32,549 kg/ha (cuadro 2), sumado a esto el hecho de que se hicieron siete aplicaciones de insecticidas, lo cual incrementó los costos, y al final hizo que los ingresos reportados sean los más bajos con Lps. 134,733.00/ha (cuadros 4 y 5).

El tratamiento con los mayores ingresos económicos es la rotación con Match con Lps. 155,297.00/ha seguido de la rotación con Intrepid con Lps. 145,161.00/ha. En estas rotaciones fue que se hizo el menor número de aplicaciones, 4 y 6 aplicaciones, respectivamente. Con Intrepid se hizo un menor número de aplicaciones a un menor costo si lo comparamos con Match, que debido a su mayor rendimiento comercial supera económicamente a Intrepid (cuadros 4 y 5).

La rotación con Xentari es la de mayor costo por la compra de productos con Lps. 5,114.00/ha y el más barato es el paquete con Intrepid con Lps. 2,336.00/ha (Cuadro 4).

**Cuadro 2. Rendimientos totales y comerciales según los tratamientos.**

Tratamientos	Rendimiento total		Rendimiento comercial	
	Número/ha	Peso (kg/ha)	Número/ha	Peso (kg/ha)
1	303,078	40,658	252,329	34,433
2	287,745	43,749	240,913	36,424
3	278,246	40,683	221,330	32,549
4	292,162	42,041	247,413	35,241
5	285,329	44,549	215,163	34,116
6	286,912	41,616	217,830	31,416
c.v.(%)	6.99	14.9	12.37	19.6

**Cuadro 3. Porcentaje de bulbos descartados por dobles, podridos perforadas por larvas de lepidópteros.**

Tratamientos	Bulbos dobles	Bulbos podridos	Bulbos picados
1	0.17	38.55	1.68
2	0.16	19.31	0.92
3	0.29	22.76	3.80
4	0.17	17.76	1.11
5	0.14	24.16	4.76
6	0.08	27.04	2.49

**Cuadro 4. Costos de implementación de los tratamientos.**

Tratamientos	Costos de productos (Lps.)	No. de aplicaciones	Costo de aplicar (Lps/ha)	Costo total por aplicación (Lps/ha)
1	2,336.00	4	360.00	2,696.00
2	3,927.00	6	540.00	4,467.00
3	3,648.00	7	630.00	4,278.00
4	5,114.00	10	900.00	6,014.00
5	90.00	196	17,640.00	17,640.00
6		0	0.0	0.0

**Cuadro 5. Efecto económico de los tratamientos.**

Tratamientos	Rendimiento (t/ha)	Ingreso bruto (Lps/ha)	Costo del tratamiento (Lps/ha)	Ingreso bruto después de restar costo del tratamiento (Lps/ha)
1	34.4	151,360.00	6,199.00	145,161.00
2	36.4	160,160.00	4,863.00	155,297.00
3	32.5	143,000.00	8,267.00	134,733.00
4	35.2	154,880.00	10,499.00	144,381.00
5	34.1	150,040.00	13,500.00	136,540.00
6	31.4	138,160.00	0.00	138,160.00

## Conclusiones

1. En los tratamientos en donde se combinó methoxyfenozide, lufenuron, *Bacillus thuringiensis* o azadirachtina con benzoato de emamectina, indoxacarb o spinosad, se observó que los daños en el follaje y en los frutos fueron bajos. Dichas combinaciones de insecticidas fueron eficaces en el control de las poblaciones de la plaga, regulándolas a niveles cuyos daños no fueron económicamente importantes.
2. Considerando su eficacia, la naturaleza biológica de algunos de ellos y el modo de acción novedoso del resto de los productos utilizados en rotación, resultan prometedores para su inclusión en programas de manejo integrado de lepidópteros plaga.

## Revisión de literatura

1. **Sounders, J.L.; Coto, D.T.; King, A.B.S. 1998.** Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 305 p.
2. **Andrews K.; Quezada, J.R. 1989.** Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura. Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. 623 p.
3. **Cave, R.D. 1995.** Manual para la enseñanza del control biológico. Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. 187 p.

## **Evaluación de productos químicos y biológicos en el control de larvas de Lepidópteros en el cultivo de tomate de mesa c.v. Pik Ripe 748**

**Jaime Iván Jiménez**

*Programa de Hortalizas*

### **Resumen**

El ensayo se hizo en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH) ubicado en el valle de Comayagua. Se evaluó la combinación de cada uno de los siguientes productos: Intrepid 24 EC, Match 5 EC, Xentari 10.3 WG y Neem X 0.4 EC con Proclaim 5 SG, Avaunt 30 WG y Spintor 12 SC. El tratamiento en donde se rotó con Intrepid reportó los mayores rendimientos con 117,039 kg/ha, y el menor de los cuatro mejores tratamientos fue el tratamiento con Match que produjo 103,159 kg/ha. Xentari y Neem X produjeron 105,146 y 113,499 kg/ha, respectivamente. En cambio cuando se hace control manual los rendimientos se redujeron a 66,886 kg/ha, y a 62,639 kg/ha cuando no se hace ningún tipo de control. Aplicar Intrepid, Match, Xentari ó Neem X con cualquiera de los siguientes productos: Proclaim, Avaunt ó Spintor, reduce sustancialmente el daño provocado por larvas de Lepidópteros. En los tratamientos de control manual y cero control las pérdidas de frutos por daño de lepidópteros fueron altas, 48,801 frutos/ha y 52,069 frutos/ha, respectivamente. Aplicar los insecticidas salvó un 43 % de la producción, o sea 47,072 kg/ha de frutos, lo que equivale en dinero a Lps. 282,432.00.

### **Introducción**

Las áreas de siembra de tomate, tanto de mesa como de proceso, se han reducido drásticamente en el valle de Comayagua, y la principal causa ha sido la presencia de plagas insectiles en el cultivo. Si bien es cierto, el principal problema ha sido la presencia de mosca blanca como vector de geminivirus, también es cierto que los daños provocados por larvas de Lepidópteros al perforar las hojas, y principalmente los frutos de tomates, es también importante.

Enfrentar el problema de plagas no es fácil para los productores, máxime cuando la trilogía planta-insecto-ambiente juega en contra de los productores, en el sentido de que las plantas de tomates son susceptibles al insecto, éste a su vez es muy dañino principalmente cuando las condiciones ambientales le son favorables. Cuando las poblaciones de la plaga se elevan y el productor ha identificado un insecticida eficaz, tiende a emplearlo indiscriminadamente lo que provoca severos daños al ambiente y desarrollo de resistencia por parte de la plaga. Es importante establecer programas de control eficaces y duraderos. El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de productos insecticidas comerciales usados en rotación, para el control de larvas de Lepidópteros en el cultivo de tomate.

### **Materiales y métodos**

El estudio se realizó en el CEDEH, ubicado en el Valle de Comayagua. Para decidir la aplicación de cualquiera de los productos evaluados se tomó en cuenta el resultado de los monitoreos que se hicieron dos veces por semana. Se utilizó un nivel crítico de la presencia de

una larva por cada 10 plantas. Para la aspersión de los insecticidas se utilizó bombas de mochila de motor. La aplicación de los productos se hizo en horas frescas, después de las cuatro de la tarde.

La siembra se hizo en hilera sencilla sobre camas de 1.5 m de ancho. Dentro de la hilera las plantas se sembraron a 35 cm de distancia entre sí. La densidad poblacional fue de 19,049 plantas/ha. Las camas se cubrieron con plástico negro. Se utilizó riego por goteo y se aplicó humedad según la demanda y se mantuvo ésta a un 70% de la capacidad de campo.

### Cuadro 1. Tratamientos evaluados en la rotación de plaguicidas.

1. Intrepid 24 EC – Intrepid – Proclaim 5 SG – Intrepid – Intrepid – Avaunt 30 WG – Intrepid – Intrepid – Spintor 12 SC.
2. Match 5 EC – Match – Proclaim 5 SG – Match – Match – Avaunt 30 WG – Match – Match – Spintor 12 SC.
3. Xentari 10.3 WG – Xentari – Proclaim 5 SG – Xentari – Xentari – Avaunt 30 WG – Xentari – Xentari – Spintor 12 SC.
4. Neem X 0.4 EC – Neem X – Proclaim 5 SG – Neem X – Neem X – Avaunt 30 WG – Neem X – Neem X – Spintor 12 SC.
5. Control manual (poda y recolección de hojas con daño conteniendo larvas y recolección de masas de huevos)
6. Testigo sin aplicaciones

Los productos a utilizarse en esta evaluación se describen a continuación:

Formulación Comercial	Ingrediente Activo	Compañía	Característica	Dosis/ha
Intrepid 24 EC	methoxyfenozide	Dow AgroSciences	Químico	225 cc
Match 5 EC	lufenurom	Novartis	Químico	500 cc
Xentari 10.3 WG	<i>Bacillus thuringiensis</i> Sub-Sp. Aizawai	Abbott Laboratories	Biológico	850 g
Neem X 0.4 EC	Azadirachtina	Marketing Arm International	Biológico	700 cc
Proclaim 5 SG	Benzoato de emamectina	Syngenta	Químico	200 g
Avaunt 30 WG	Indoxacarb	Dupont	Químico	200 g
Spintor 12 SC	Spinosad	Dow AgroSciences	Biológico	400 cc

Se empleó el siguiente programa de fertilización:

Mes	Fase de Crecimiento	kg/ha/mes		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
0	Antes del trasplante	54	138	140
1	Plantación y crecimiento	15	15	15
2	Formación y cuajado de fruto	20	10	30
3	Crecimiento del fruto	38	10	40
4	Cosecha	50	10	75
5	Cosecha	52	10	75
<b>TOTAL</b>		<b>229</b>	<b>193</b>	<b>375</b>

Antes del trasplante se incorporó sobre las camas, y mediante el uso de un rotatiller, las siguientes cantidades de fertilizantes: 300 kg/ha de 18-46-0, 233 kg/ha de 0-0-60, 18 kg/ha de Soil magnesio y 1 kilo de Vitel. Se aplicó foliarmente elementos menores, aminoácidos y estimulantes de crecimiento. Para el control de mosca blanca, y evitar las infecciones tempranas con virosis, se aplicó thiamethoxam (Actara 25 WG) y oxamyl (Vydate 24 SL). Las aplicaciones de Actara se hicieron a través del sistema de riego a los 3, 15 y 25 días después del trasplante.

Las variables evaluadas fueron las siguientes:

1. Rendimientos totales y comerciales (número y peso).
2. Número y peso de frutos descartados por daño de insectos, especificando el tipo de insecto.
3. Número y peso de frutos descartados por otras causas como deformes, pequeños, quemados por el sol, moteados, podridos, etc.
4. Nivel poblacional y tipo de plagas insectiles como resultados de los monitoreos (dinámica poblacional de la plaga en estudio).
5. Costos de aplicación de los tratamientos

## **Resultados y discusión**

El análisis estadístico detectó diferencias significativas entre los tratamientos. Los tratamientos en donde se utilizó la rotación de los diferentes insecticidas produjeron los mayores rendimientos, tanto totales como comerciales. El tratamiento en donde se rotó con Intrepid reportó los mayores rendimientos con 117,039 kg/ha, y el menor de los cuatro mejores tratamientos, que fue el tratamiento en el que se rotó con Match produjo 103,159 kg/ha. Rendimientos intermedios produjeron los tratamientos en donde se incluyó en la rotación Xentari y Neem X. En cambio cuando se hace control manual los rendimientos se redujeron a 66,886 kg/ha, y a 62,639 kg/ha cuando no se hace ningún tipo de control (cuadro 2).

Los resultados mostraron que la práctica de rotar Intrepid, Match, Xentari o Neem X con cualquiera de los siguientes productos: Proclaim, Avaunt o Spintor, reduce sustancialmente el daño provocado por larvas de Lepidópteros. En los tratamientos de control manual y cero control las pérdidas de frutos por daño de lepidópteros fueron altas, 48,801 frutos/ha y 52,069 frutos/ha, respectivamente (cuadro 3). Controlar la plaga con los productos mencionados significó salvar un 43% de la producción, o sea 47,072 kg/ha de frutos, lo que equivale en dinero a Lps. 282,432.00. El costo de aplicar los insecticidas aquí mencionados está entre los Lps. 5,000.00 y Lps. 10,000.00 (cuadro 4). El paquete con el mayor costo es aquel en el que se incluye Neem X, cuyo costo asciende a L. 6,178.66/ha, y el paquete con el menor costo de adquisición es aquel en el que se incluye Match, cuyo costo es de L. 3,063.33/ha (cuadro 4).

Podemos decir que invertir Lps. 5,907.00 para controlar la plaga con el paquete en donde se incluye Intrepid nos permite incrementar los ingresos brutos en Lps. 320,493.00/ha si lo comparamos con el tratamiento testigo en el cual no aplicó ningún tipo de control (cuadros 4 y 5). El tratamiento que necesitó un mayor número de aplicaciones fue el paquete en donde se incluyó Neem X con 12 aplicaciones, seguido del tratamiento con Xentari con 9 aplicaciones. Los paquetes de menor número de aplicaciones fueron aquellos en donde se aplicó Intrepid y Match con 6 y 5 aplicaciones, respectivamente (cuadro 4).

## Conclusiones

1. En los tratamientos en donde se combinó methoxyfenozide, lufenuron, *Bacillus thuringiensis* o azadirachtina con benzoato de emamectina, indoxacarb o spinosad, se observó que los daños en el follaje y en los frutos fueron bajos. Dichas combinaciones de insecticidas fueron eficaces en el control de las poblaciones de la plaga, regulándolas a niveles cuyos daños no fueron económicamente importantes.
2. Considerando su eficacia, la naturaleza biológica de alguno de ellos y el modo de acción novedoso del resto de los productos utilizados en rotación, resultan prometedores para su inclusión en programas de manejo integrado de lepidópteros plaga, ya que por su alto grado de especificidad no afectan los enemigos naturales de las plagas.
3. Los cuatro paquetes de insecticidas evaluados resultaron económicamente rentables, ya que con un mínimo de inversión se salva una buena parte de la producción, lo que resulta en mayores ingresos para el productor.

**Cuadro 2. Efecto de los tratamientos en los rendimientos totales y comerciales del tomate de mesa, cultivar Pik Ripe 748. CEDEH, Comayagua, 2005.**

Tratamientos	Rendimiento total		Rendimiento comercial	
	Número/ha	Peso (kg/ha)	Número/ha	Peso (kg/ha)
1	572,261	124,787 a	493,195	117,039 a
2	537,995	104,942 a	444,529	103,159 a
3	529,128	108,048 a	438,729	105,146 a
4	574,461	124,126 a	487,862	113,499 a
5	375,930	83,377 b	273,131	66,499 b
6	369,863	83,666 b	265,331	62,639 b
c.v.(%)	11.46	13.45	15.42	17.24

**Cuadro 3. Descarte de frutos según los tratamientos de tomate de mesa, cultivar Pik Ripe 748. CEDEH, Comayagua, 2005.**

Tratamientos	Frutos virosos		Frutos picados	
	Número/ha	Peso (kg/ha)	Número/ha	Peso (kg/ha)
1	54,873 ab	6,567 ab	4,956 b	1,037 b
2	69,006 a	8,257 a	6,623 b	1,283 b
3	58,601 ab	6,495 ab	11,279 b	2,766 b
4	54,405 ab	6,325 ab	8,753 b	2,327 b
5	42,139 b	5,033 b	48,801 a	11,905 a
6	35,005 b	4,045 b	52,069 a	12,476 a
c.v.(%)	32.82	34.81	55.39	52.85

Continuación Cuadro 3.

Tratamientos	Frutos podridos		Frutos rajados		Frutos quemados	
	Número	Peso (kg)	Número	Peso (kg)	Número	Peso (kg)
1	773	565	17,475ab	4,555ab	307	107
2	242	75	17,807ab	4,455ab	1,103	197
3	308	135	18,544ab	4,277ab	1,506	446
4	575	182	22,670a	5,283 b	778	239
5	1,037	295	10,617 c	2,603 c	308	88
6	2,369	763	14,679 bc	3,533 bc	512	120
c.v.(%)			26.84	26.92		

**Cuadro 4. Costos de aplicación de los tratamientos. CEDEH, Comayagua, 2005.**

Tratamientos	Costos de productos (Lps/ha)	No. de aplicaciones	Costo de aplicar (Lps/ha)	Costo total por aplicación (Lps/ha)
1	3,747.00	6	2,160.00	5,907.00
2	3,063.33	5	1,800.00	4,863.33
3	5,026.56	9	3,240.00	8,266.53
4	6,178.66	12	4,320.00	10,498.66
5	90.00	150 jornales	13,500.00	13,500.00
6	0.0	0	0.00	0.00

**Cuadro 5. Análisis de costo parcial que determina los ingresos brutos obtenidos como producto de aplicar los tratamientos restando su costo. CEDEH, Comayagua, 2005.**

Tratamientos	Rendimiento (kg/ha)	Ingreso bruto (Lps/ha)	Costo del tratamiento (Lps/ha)	Ingreso bruto después de restar costo del tratamiento (Lps/ha)
1	117,039	702,234.00	5,907.00	696,327.00
2	103,159	618,954.00	4,863.00	614,091.00
3	105,146	630,876.00	8,267.00	622,609.00
4	113,499	680,994.00	10,499.00	670,495.00
5	66,886	401,316.00	13,500.00	387,816.00
6	62,639	375,834.00	0.00	375,834.00

Precio de venta: L. 6.00 el kilo.

### Revisión de literatura

1. **Sounders, J.L. Coto, D.T.; King, A.B.S. 1998.** Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 305 p.
2. **Andrews K.; Quezada, J.R. 1989.** Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura.

- Honduras, Zamorano. Escuela Agrícola Panamericana. 623 p.
3. **Cave, R.D. 1995.** Manual para la enseñanza del control biológico. Honduras, Zamorano. Escuela Agrícola Panamericana. 187 p.

## Evaluación de variedades de papa en clima cálido en el Valle de Comayagua.

**Jaime Iván Jiménez**

*Programa de Hortalizas*

### *Resumen*

Fueron evaluadas las variedades Arnova, Armada, Sante y Picasso que son distribuidas por la empresa Agrico. La semilla de Picasso estaba deshidratada, fue afectada por pudrición en el campo y no produjo rendimiento comercial. Todas las variedades crecieron en forma exagerada vegetativamente y no produjeron flor excepto la Picasso. La producción comercial obtenida no fue de buena calidad debido a la tendencia a formar bulbos secundarios y deformes. La pérdida por pudrición y rajadura fue muy alta (5.4 a 19.1 y 3.2 a 16.5%, respectivamente) y gran parte no se computó porque fue perdida en el campo. La variedad Arnova produjo los más altos rendimientos comerciales (15.86 t/ha), seguida de Sante (10.95 t/ha) y Armada (7.42 t/ha). Las condiciones de altas temperaturas y humedad fueron desfavorables para el crecimiento de estas variedades.

### **Introducción**

La producción del cultivo de la papa en Honduras está localizado zonas con altitudes de 1,300 y 1,800 msnm, aunque se siembra a altitudes menores hasta los 1000 msnm. La expansión del cultivo de la papa a un área mayor está limitada por la falta de adaptabilidad de las variedades comerciales existentes a climas relativamente más calientes. Actualmente existen variedades que han sido sembradas a menores altitudes en otros países con muy buenos resultados.

### **Materiales y métodos**

Cuatro variedades de papa de la compañía Agrico de Holanda, fueron evaluados: Arnova, Sante, Armada y Picasso. La semilla fue recibida el 22 de Enero de 2005. Los tubérculos tenían brotes ahilados los cuales fueron eliminados y se esperó que brotaron otra vez hasta los 12 días. La siembra se realizó en el CEDEH, en el valle de Comayagua el 3 de Febrero de 2005. La semilla se sembró en surcos abiertos a 25 cm de profundidad sobre camas de 1.5m de ancho y 30 cm de altura, en hilera sencilla con un espaciamiento entre plantas de 30 cm.

Las condiciones climáticas durante el período de crecimiento fueron las siguientes:

Mes	Temperatura promedio mensual (°C)	
	Mínima	Máxima
Febrero	15.0	30.0
Marzo	17.9	32.5
Abril	17.8	32.7

Dos precipitaciones fuertes ocurrieron en Marzo a los 48 días de edad (72.5 mm) y en Abril a los 69 días (35.2 mm).

El cultivo fue aporcado en forma tardía a los 32 días cuando las plantas se habían elongado demasiado y caían hacia los lados.

La fertilización básica se aplicó al fondo del surco y se cubrió con una capa de tierra sobre la cual se colocaron las semillas. Consistió en la aplicación de 107 kg de Prosol (3.2, 1.0, 4.3 y 1.0 kg/ha de S, B, Cu y Zn), 137 kg de KCl, 113 kg de urea y 36 kg de Soil magnesio/ha. Lo anterior totalizó 58, 30, 95 y 21 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O y Mg/ha. En el fertirriego se aplicaron 132, 90, 95, 50, 12 y 10 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, MgO y S (cuadro 1). Además del fertilizante basal se aplicaron en el surco Mocap 10 G, 1 kg/cada 30 m y PCNB en solución con bomba de mochila al fondo del surco.

En control de malezas se realizó con metribuzin (Sencor SF) 0.38 kg de ia/ha en forma preemergente y 0.19 kg de ia/ha en forma postemergente. El preemergente se aplicó sobre la superficie sin incorporar, antes de la emergencia de las plantas. El postemergente se aplicó antes de que las malezas alcanzaran 2.5 cm de altura. La última aplicación se hizo a los 31 días. Para el control de plagas se utilizaron los productos que aparecen en el cuadro 2. La cosecha se realizó el 3 de Mayo de 2005 cuando las plantas tenían 90 días de edad.

## **Resultados y discusión**

En el lote de papa las variedades Arnova, Sante y Armada produjeron rendimientos comerciales de 15.86, 10.95 y 7.42 t/ha, respectivamente, y el descarte respectivo fue de 7.13, 5.19 y 4.30 t/ha (Cuadro 3). Se descartó tubérculos rajados, picados por gusanos, podridos y por daños mecánicos. En la variedad Arnova el principal motivo de descarte fue por pudrición con 4.4 t/ha. En las variedades Sante y Armada fue por rajaduras con 2.3 t/ha y 2.0 t/ha, respectivamente. La variedad Picasso se perdió completamente por pudrición.

El excesivo calor y humedad del suelo fueron los principales factores limitantes de la producción. Las altas temperaturas ocasionaron la formación de bulbos secundarios, y esto aunado a las altas fluctuaciones de temperatura y humedad del suelo posiblemente provocaron el rajado de los tubérculos. El exceso de humedad del suelo causó la pudrición y pérdida de los tubérculos más grandes y que se formaron tempranamente. Estas pérdidas no aparecen en el descarte por podridos que aparecen en el cuadro 1 ya que fueron descartados en el campo. El tamaño promedio de los tubérculos fue pequeño e incluye los de peso mínimo de 30 gramos. Los tamaños más grandes tuvieron la tendencia a deformarse. La variedad Sante tuvo el menor tamaño. Las plantas crecieron excesivamente en forma vegetativa y no produjeron flores con excepción de la variedad Picasso.

## **Conclusiones**

1. Las condiciones climáticas durante el ciclo del cultivo fueron desfavorables y debe de evaluarse estas variedades en siembras más tempranas.
2. Debe de evaluarse otras variedades con mejor adaptabilidad a estas condiciones.

**Cuadro 1. Programa de fertigación utilizado en el cultivo de papa, CEDEH, Comayagua, Honduras. 2005.**

ddt	kg/ha/día							
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MAP	Nit de K	Sulf Mg	Urea	Nit de Ca
0-7	0.5	0.7	0.5	1.2	1.1	0.5	0.5	---
8-14	0.7	1.0	0.6	1.7	1.3	0.5	0.7	---
15-21	0.9	1.0	0.7	1.7	1.5	1.0	0.1	3.0
22-28	1.5	1.2	1.0	2.0	2.2	1.0	0.8	4.0
29-35	1.7	1.4	1.0	2.3	2.2	1.1	1.1	4.0
36-42	2.1	1.5	1.0	2.5	2.2	1.1	1.6	5.0
43-49	2.5	1.5	1.3	2.5	2.9	1.1	2.3	5.0
50-56	2.5	1.2	1.5	2.0	3.3	1.1	2.3	5.0
57-63	2.0	1.0	1.5	1.7	3.3	1.1	1.8	3.5
64-70	2.0	0.9	1.7	1.5	3.8	1.0	1.9	3.0
71-77	1.5	0.9	1.5	1.5	3.3	1.0	1.1	2.5
78-84	0.8	0.3	1.0	0.5	2.2	0.5	0.1	2.5
85-91	0.2	0.3	0.3	0.5	0.7	---	0.1	---
<b>Total (kg)</b>	<b>132</b>	<b>90</b>	<b>95</b>	<b>151</b>	<b>210</b>	<b>77</b>	<b>101</b>	<b>263</b>

Mezclar MAP, Nit de K, Sulf de Mg y Urea en el tanque A. El nitrato de calcio en el tanque B y aplicar por separado.

kg/ha	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	S
<b>Basal</b>	58	30	95	---	21	
<b>Fertirriego</b>	132	90	95	50	12	10
<b>Total</b>	<b>190</b>	<b>120</b>	<b>190</b>	<b>50</b>	<b>33</b>	<b>10</b>

Fuente Basal:

107 kg/ha Prosol = 3.2 kg/ha S  
 = 1.0 kg/ha B  
 = 4.3 kg/ha Cu  
 = 1.0 kg/ha Zn

137 kg/ha KCl  
 113 kg/ha Urea  
 36 kg/ha Soil Mg = 21.0 kg/ha Mg

**Cuadro 2. Plaguicidas y foliares utilizados en la evaluación de variedades de papa. CEDEH, Comayagua, Honduras, 2005.**

<b>Producto</b>	<b>Nombre</b>	<b>Clase</b>	<b>Número de aplicaciones</b>
Thiodan	Endosulfan	Insecticida	4
Lannate	Metomilo	Insecticida	2
Evisect 50 SP	Thiocyclam	Insecticida	1
Karate	Cyalotrina	Insecticida	1
Match 15 EC	Lufenuron	Insecticida	1
Pegasus 50 SC	Diafenthurion	Insecticida	1
Talstar 10 EC	Bifentrin	Insecticida	1
Vydate L	Oxamilo	Insecticida	1
Vondozeb	Mancozeb	Fungicida	5
Rovral	Ipridione	Fungicida	1
Amistar	Azoxystrobin	Fungicida	1
Bravo	Clorotalonilo	Fungicida	1
Calcio Boro	Calcio y boro	Micronutriente	1
Kelik Zin	Zinc	Micronutriente	1

**Cuadro 3. Rendimientos (t/ha) y número de bulbos total comercial, rajados y deformes, picados, podridos y con daño mecánico de tres variedades de papa. CEDEH, Comayagua, Honduras, 2005.**

<b>Variedad</b>	<b>Rendimiento total</b>		<b>Rendimiento comercial</b>		<b>Rajados y deformes<sup>1</sup></b>		<b>Picados</b>		<b>Podridos</b>		<b>Daño mecánico</b>	
	<b>No.</b>	<b>Peso (t/ha)</b>	<b>No.</b>	<b>Peso (t/ha)</b>	<b>No.</b>	<b>Peso (t/ha)</b>	<b>No.</b>	<b>Peso (t/ha)</b>	<b>No.</b>	<b>Peso (t/ha)</b>	<b>No.</b>	<b>Peso (t/ha)</b>
Arnova	360,617	22.99	246,914	15.86	10,309	0.73	18,086	1.3	78,519	4.4	6,790	0.68
Sante	407,363	16.14	335,165	10.95	26,978	2.3	17,857	1.1	16,374	0.88	10,989	0.91
Armada	184,545	11.72	131,818	7.42	19,091	1.9	5,657	0.45	24,949	1.6	3,030	0.35

<sup>1</sup> No fue posible separar estos dos daños porque ocurrieron conjuntamente.

## **Evaluación de variedades de pepino para exportación al mercado de invierno de EE.UU.**

**Rubén Yanes**

*Programa de Hortalizas*

### **Resumen**

Once variedades de pepino fueron evaluadas en parcelas sin repetición en cinco diferentes fincas en el valle de Comayagua, en siembras realizadas en el período del 4 de Diciembre de 2004 al 8 de Enero de 2005. Excepto por una de las siembras que se realizó al suelo las demás fueron bajo sistema de tutorado. Las variedades Indio, Tropicuke y Conquistador produjeron los más altos rendimientos exportables (54.4, 50.0 y 48.7 t/ha, respectivamente) seguidas de Thunderbird e Indy (47.0 y 46.4 t/ha, respectivamente). Sin embargo, Conquistador e Indio produjeron los mayores rendimientos de fruta de grado Super Select (21.1 y 19.5 t/ha, respectivamente) comparados con la variedad estándar Tropicuke (17.2 t/ha). Las cosechas se realizaron con intervalos variables de 3-5 días y se concluye sobre la necesidad de evaluar estas variedades con intervalos de cosecha más cortos.

### **Introducción**

Como un apoyo a las empresas dedicadas a la producción y exportación del rubro del pepino y al desarrollo de la zona del Valle de Comayagua en general, la FHIA ha venido realizando diversos experimentos para estudiar variables económicamente importantes de la producción de pepino. La evaluación de variedades de pepino ha sido un importante tema de investigación en el valle de Comayagua ya que a lo largo de los años se ha logrado identificar variedades muy promisorias, actividad que se sigue realizando en la actualidad.

Hasta 1987 la variedad de pepino utilizada fue Poinsett 76, la cual tuvo que ser abandonada ese año por la susceptibilidad a virosis que mostraba la cual era cada vez mayor. Evaluaciones posteriores realizadas por la FHIA permitieron identificar variedades con gran potencial en el valle entre ellas Dasher II, Supersett y Tropicuke las cuales resolvieron la problemática, reactivando así la producción de pepino en el valle. Tropicuke ha sido la variedad más consistente y la que ha logrado mantenerse hasta la actualidad.

El objetivo de este estudio fue identificar variedades con rendimientos, características de calidad y resistencia a plagas y enfermedades lo suficientemente buenas como para competir con las variedades que actualmente se siembran y ser una alternativa disponible para el productor.

### **Materiales y métodos**

El estudio se realizó en colaboración con las compañías agro exportadoras de pepino Monty Farm, IAGSA y Agroservice (todas establecidas en el Valle de Comayagua), estableciendo los experimentos dentro de sus predios. Los tratamientos en estudio fueron las diferentes variedades de pepino. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 11 tratamientos y cinco

repeticiones donde cada sitio de siembra representó un bloque. Las variedades evaluadas fueron las siguientes:

<b>Tratamientos</b>	<b>Variedades</b>	<b>Compañía</b>
T1	Conquistador	Seminis
T2	Indio	Seminis
T3	Indy	Seminis
T4	Thunderbird	Seminis
T5	Tropicuke	Seminis
T6	Lynx	Sun seed
T7	HMX-3401	Harris Moran
T8	Green Sleeve	Harris Moran
T9	Supersett	Seminis
T10	Diamante	Ferry Morse
T11	General Lee	Ferry Morse

Los sitios y fechas de siembra fueron los siguientes:

<b>Empresa colaboradora</b>	<b>Finca</b>	<b>Fecha de siembra</b>
Monthly Farm	Monte Verde	04-12-04
IAGSA	Santa Isabel III	07-12-04
Agroserve	Finca 8	13-12-04
Agroserve	Finca 10	07-01-05
IAGSA	Montecristo	08-01-05

La parcela estaba formada por 2 camas de 100 m de largo por 1.5 m de ancho la cual fue usada como parcela útil del ensayo (300 m<sup>2</sup>). En La siembra se utilizó una hilera por cama a 0.1 metros entre planta y 1.5 metros entre surco, alternando 1 y 2 semillas por postura al momento de la siembra. Paralelamente se sembraron en invernadero 50 semillas por cada variedad para cada fecha de siembra para hacer las resiembras respectivas las que se hacían a los 8 días después de sembrado el cultivo. Con excepción de Monty Farm donde la producción se dio a nivel de suelo, todas las siembras se realizaron con sistema de tutorado utilizando estacas y cabuya para dicho fin. El riego utilizado fue por goteo con aplicación de fertirriego. Todo lo que respecta al manejo del ensayo, uso de plaguicidas, fertirriego y prácticas culturales, fueron las que las respectivas compañías utilizan normalmente en el manejo de este cultivo.

La variable a medir fue la de producción de acuerdo a las categorías de calidad establecidas para el pepino de exportación, que son las siguientes: Superselect, Select, 24 count, Small y recusado o rechazado. Así mismo se consideró el total de pepino exportable y el total de pepino descartado. Durante el ciclo del cultivo también se hicieron algunas observaciones como días a floración (se registró el día en que el 50% de las plantas mostraban al menos una flor), largo de entrenudos, frutos cuajados y susceptibilidad a virosis.

## Resultados y discusión

La producción de pepino a nivel de suelo reduce los costos de producción pero los rendimientos se ven limitados ya que el cultivo permanece menos tiempo en cosecha. En el caso de la siembra que se hizo en Monty Farm solamente se logró hacer 6 cosechas, en cambio en el resto de los sitios (donde se utilizó tutorado) se registraron hasta 10 cosechas, pudiendo haber sido más si las cosechas se hubieran realizado en forma más continua. La frecuencia y el número de cosechas realizadas dependen directamente del precio de la fruta en el mercado internacional, si el precio es bueno con seguridad las empresas agro exportadoras cosecharán lo más que se pueda, aunque en las últimas cosechas la mayor parte sea fruta de descarte, el buen precio justificaría la poca fruta buena cosechada. Para el caso, las últimas cosechas de las siembras finales del ensayo pudieron haberse seguido haciendo pero el bajo precio del pepino en el mercado no justificaba la actividad.

El desarrollo vegetativo de los lotes fue bastante similar a pesar de haberse establecido bajo diferentes planes de manejo con excepción de la siembra realizada en IAGSA, Santa Isabel, en la que hubo alta incidencia de mildew lanoso y fruto dañado por gusano ya que las aplicaciones se estaban haciendo muy retrasadas lo que aumentó el número de fruta descartada.

Para la variable días a floración todas las variedades mostraron su primera flor en el 50% de las plantas a los 35 y 36 días con excepción de la variedad Conquistador y Lynx que tardaron 38 días.

La variable de entrenudos se incluyó con el fin de relacionar el número y largo de entrenudos con los rendimientos, los resultados de esta variable muestran a las variedades Thunderbird, Tropicuke y Supersett con el mayor número de nudos por guía y a la variedad Thunderbird con los entrenudos más cortos, pero estos datos no son respaldados por los rendimientos (cuadro 1) ya que la variedad Thunderbird no fue precisamente la mejor para la variable rendimiento. Esta variable fue tomada a los 45 días después de la siembra en Monty Farm y en IAGSA Santa Isabel.

Los resultados del análisis de varianza muestran diferencias significativas en todas las variables para todos los tratamientos en estudio. Las variedades con mayor número de frutos mostraron tener también los mayores rendimientos, para el caso las variedades Indio, Tropicuke y Conquistador produjeron el mayor número de frutos comerciales alcanzando también los mayores rendimientos exportables (cuadro 2).

Dentro de la clasificación del fruto comercial los productores siempre buscan obtener la mayor cantidad posible de la categoría Súper Select debido a que es la fruta mejor pagada en el mercado, por esta razón es meritorio recalcar que la variedad Conquistador produjo los más altos rendimientos de fruto Súper Select (cuadros 4 y 5). Además de eso resultó ser la variedad más eficiente en su rendimiento comercial con 62.8% seguida de la variedad Indio con 61.3% (cuadro 3). Los rendimientos de fruto Súper Select pudieron haber sido mayores si las cosechas se hubieran realizado más continuas ya que las cantidades descartadas por fruto pasado fueron altas. También pudieron haberse incrementado si los daños causados por los vientos fuertes de Febrero

hubiesen sido controlados con barreras rompe viento más cercanas. El viento produce daños mecánicos en la fruta y esto la hace perder calidad.

Realmente los rendimientos comerciales en cada sitio fueron muy variables entre sí aunque éstos fueron menores en Monty Farm (6 cosechas sin estaca), se pudo observar una tendencia similar en el comportamiento de las variedades en todos los sitios (cuadro 6).

A pesar de que todas las variedades mantuvieron rendimientos globales similares, las variedades HMX-3401 y Green Sleeve, ambas de la compañía Harris Moran, reportaron los rendimientos comerciales más bajos y la mayor parte fue descartado por deformación de frutos en las primeras cosechas y síntomas de virus acompañado con deformación en el fruto en las últimas cosechas.

De manera generalizada se pudo notar que las cantidades de fruto descartado eran mayores en la medida que aumentaba el número de cosechas y el fruto descartado por la presencia de síntomas de virus, mostraba la misma tendencia. Se pudo observar una relación directa entre la incidencia de virus y el rendimiento comercial ya que la mayor incidencia de síntomas de virus en el campo se pudo cuantificar en las variedades Supersett, Green Sleeve y HMX-3401, las que produjeron los más bajos rendimientos; por el contrario, las variedades Thunderbird, Indio, y Conquistador que obtuvieron excelentes rendimientos, reportaron la menor incidencia de virus. Según pruebas de ELISA los virus presentes en la mayoría de las muestras son del grupo de los potyvirus, ZYMV, PRSV y TEV (según estudio de identificación de virus en solanáceas y cucurbitáceas realizado paralelamente al presente ensayo).

## **Conclusiones**

1. Todas las variedades comenzaron su floración a los 35 y 36 días, con excepción de las variedades Conquistador y Lynx que florecieron hasta los 38 días.
2. La variedad que produjo los mayores rendimientos comerciales fue la variedad Indio con rendimientos estadísticamente similares a Tropicuke, Conquistador y Thunderbird. De la categoría Súper Select que es la más importante dentro de la clasificación del pepino, la variedad Conquistador fue la que produjo el mayor número de frutos y los más altos rendimientos seguida de la variedad Indio y Tropicuke.
3. La incidencia de virus afecta de manera directa los rendimientos del pepino ya que las variedades que presentaron la mayor cantidad de síntomas virales (Supersett, Green Sleeve y HMX-3401), fueron las que reportaron los rendimientos más bajos.

## **Recomendaciones**

1. En vista de que el ensayo se realizó con la ayuda de empresas colaboradoras dedicadas a la producción comercial y desligadas de la investigación y generación de información, los experimentos se montaron careciendo de ciertas condiciones. La falta de asistencia, logística y los días de cosecha indefinidos, fueron una de las mayores irregularidades. Por lo que sería recomendable realizar estos ensayos varietales bajo condiciones mejor controladas por el investigador.

2. A pesar de todas las adversidades la variedad Indio fue la que produjo mejores rendimientos en todos los sitios de siembra por lo que podría ser una buena alternativa al tradicional Tropicuke, que si bien es cierto tuvo buen comportamiento, muestra una mayor susceptibilidad a virus lo que podría afectar su rendimiento dado un ataque severo de vectores trasmisores, lo que lo coloca en desventaja ante la variedad Indio.

**Cuadro 1. Número promedio de nudos por guía y largo de entrenudos de 11 variedades de pepino. Comayagua, Honduras, 2005.**

Variedad	Largo de guía (cm)	No. de nudos por guía	Largo de entrenudos
Conquistador	101.7	12.8	7.94
Indio	122.6	15.5	7.91
Indy	118.2	16.8	7.04
Thunderbird	119.4	17.5	6.82
Tropicuke	118.6	16.9	7.02
Lynx	97.1	13.2	7.36
HMX-3401	112.7	15.9	7.09
Green Sleeve	132.6	16.8	7.89
Supersett	118.7	16.9	7.02
Diamante	129.0	16.6	7.77
General Lee	130.6	16.3	8.01

**Cuadro 2. Número (miles/ha) y rendimiento (t/ha) total y exportable de 11 variedades de pepino. Comayagua, Honduras, 2005.**

Variedades	Fruto comercial exportable		Fruto descartado		Cosecha total	
	No.	Peso	No.	Peso	No.	Peso
Indio	157.0a	54.4a	127.1 de	34.4 ef	284.2 b	88.8ab
Tropicuke	145.4a	50.0a	136.6 cd	39.7 cde	282.0 b	89.7a
Conquistador	141.8a	48.7a	102.2 e	28.7 f	244.0 b	77.6 b
Thunderbird	138.6ab	47.0a	126.0 de	35.9 def	264.6 b	82.3ab
Indy	138.2ab	46.4a	159.8 bc	42.6 cde	344.4a	89.0ab
General Lee	135.4ab	45.2ab	162.7 bc	44.4 bcd	298.1ab	89.6a
Supersett	111.1 bc	36.5 bc	159.1 bc	45.9 bc	270.1 b	82.4ab
Green Sleeve	105.8 cd	35.6 bc	189.1ab	52.2ab	274.9ab	87.8ab
Diamante	101.8 cd	35.5 bc	165.8 bc	47.1 bc	267.7 b	82.6ab
Lynx	81.6 de	29.2 cd	197.0a	58.0a	278.6 b	87.2ab
HMX 3401	66.1 e	23.7 d	200.4a	58.3a	266.5 b	82.0ab
c.v.(%)	16.6	17.6	13.6	14.1	15.4	9.4

**Cuadro 3. Eficiencia de 11 variedades de pepino evaluadas en la producción de frutos comerciales. Comayagua, Honduras, 2005.**

Variedades	% de Fruto comercial exportable	
	% No. frutos	% Peso
Indio	55.2	61.3
Tropicuke	51.6	55.7
Conquistador	58.1	62.8
Thunderbird	52.4	57.1
Indy	40.1	52.1
Generel Lee	45.4	50.4
Supersett	41.1	44.3
Green Sleeve	38.5	40.5
Diamante	38.0	43.0
Lynx	29.3	33.5
HMX 3401	24.8	28.9

**Cuadro 4. Número promedio de frutos por clasificación (miles/ha) de 11 variedades de pepino para exportación. Comayagua, Honduras, 2005.**

Variedades	Select	Súper select	24 count	Small
Indio	73.4a	57.5	21.8	4.2
Tropicuke	74.0a	49.9	16.3	5.1
Conquistador	54.8 bcd	62.7	20.1	4.2
Thunderbird	70.8a	45.7	15.2	6.2
Indy	74.4a	40.3	19.3	4.3
Generel Lee	67.1ab	48.2	15.7	8.4
Supersett	61.3abc	33.1	13.3	3.4
Green Sleeve	60.4abc	31.7	11.6	2.1
Diamante	48.3 cd	34.7	15.5	3.3
Lynx	46.9 cd	17.2	15.4	2.0
HMX 3401	40.2 d	12.5	11.7	1.7
c.v.(%)	18.4			

**Cuadro 5. Rendimiento promedio por clasificación (t/ha) de 11 variedades de pepino para exportación. Comayagua, Honduras, 2005.**

<b>Variedades</b>	<b>Select</b>	<b>Super select</b>	<b>24 count</b>	<b>Small</b>
Indio	24.0a	19.5ab	9.8a	1.1ab
Tropicuke	24.1a	17.2abc	7.4ab	1.2ab
Conquistador	17.5 bcd	21.1a	9.1ab	0.9ab
Thunderbird	23.3a	15.3abcd	6.9ab	1.4a
Indy	23.3a	13.4 bcd	8.7ab	1.0ab
Generel Lee	21.6ab	15.7abcd	6.9ab	0.9ab
Supersett	18.9abc	10.9 cde	5.9ab	0.8ab
Green Sleeve	19.4abc	10.5 de	5.2 b	0.5 b
Diamante	15.8 cd	11.9 cde	7.0ab	0.7ab
Lynx	15.7 cd	5.9 ef	7.0ab	0.6 b
HMX 3401	13.5 d	4.4 f	5.3 b	0.4 b
c.v.(%)	19.2			

**Cuadro 6. Rendimiento comercial por sitio (t/ha) de las 11 variedades en evaluación. Comayagua, Honduras, 2005.**

<b>Variedad</b>	<b>Monty Farm Monte V.</b>	<b>IAGSA Sta Isabel</b>	<b>Agroserve I</b>	<b>Agroserve II</b>	<b>IAGSA Montecristo</b>	<b>Peso promedio</b>
Indio	32.5	46.6	86.8	50.7	55.5	54.4
Tropicuke	29.7	49.4	63.8	57.0	50.0	50.0
Conquistador	25.2	43.1	79.8	52.9	42.5	48.7
Thunderbird	25.8	37.3	73.5	58.4	40.2	47.0
Indy	26.4	39.6	75.2	46.0	44.8	46.4
Generel Lee	27.3	45.6	69.6	50.6	33.0	45.2
Supersett	21.5	35.7	47.2	39.3	38.9	36.5
Green Sleeve	21.2	33.4	45.1	39.5	38.7	35.6
Diamante	20.4	25.6	58.9	44.3	28.4	35.5
Lynx	17.7	30.7	36.7	28.5	32.4	29.2
HMX 3401	18.9	15.3	28.9	22.5	32.7	23.7

## **Estudio preliminar de manejo del ácaro blanco *Polyphagotarsonemus latus*, en berenjena china con liberaciones del depredador *Neoseiulus californicus***

Hernán R. Espinoza<sup>1</sup> / María Cándida Suazo<sup>2</sup>

1/Departamento de Protección Vegetal 2/Programa Hortalizas

### **Resumen**

Entre Febrero y Junio de 2005 se desarrolló en Comayagua un estudio para determinar la capacidad del ácaro depredador *Neoseiulus californicus* (McGregor) para establecerse y controlar el ácaro blanco, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) en berenjena. El 22 y 29 de Abril de 2005 se hicieron liberaciones con un total equivalente a 34 ácaros depredadores por m<sup>2</sup>. Las poblaciones de ácaros fitófagos y depredadores fueron monitoreadas semanalmente en forma sistemática en un retículo de 4.5 x 5 m. El efecto de los ácaros depredadores sobre los ácaros blancos se comenzó a observar tres semanas después de la primera liberación, cuando en el lote de liberación de depredadores se detectaron poblaciones de ácaro blanco significativamente más bajas que en el lote testigo. Esta tendencia se mantuvo hasta terminar el experimento en la segunda semana de Junio de 2005. En el último muestreo realizado, en el lote con liberación de depredadores se encontró una distribución uniforme de *N. californicus*, con un promedio de 0.2 ácaros/10 cm<sup>2</sup> de hoja, mientras que la población de *P. latus* había bajado a niveles no detectables. En la misma fecha, en el lote testigo se encontró un promedio de 0.3 *P. latus*/10 cm<sup>2</sup> de hoja.

### **Introducción**

Desde hace algunos años se han incrementado los problemas de ácaros en el valle de Comayagua, atacando diversos cultivos. De éstos, berenjena, tomate y chile parecen ser los más afectados. El ácaro blanco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks), es una de las plagas más importantes de la berenjena china y chile, causando deformación en las plantas y daño de raspado a los frutos (Martín Kessing and Mau 1993). Estudios realizados indican que poblaciones de diez ácaros por planta pueden inducir los síntomas característicos en plantas de chile en estado vegetativo (Gerson 1992). Un adecuado manejo de mosca blanca es importante en el manejo del ácaro blanco ya que se ha determinado que estos utilizan la mosca blanca como transporte para su diseminación dentro del cultivo (Palevsky *et al* 1999). Observaciones realizadas en India indican que alrededor del 30% de las moscas blancas de ambos sexos acarreaban *P. latus* (Gerson, 1992).

Se ha reportado que *P. latus* puede alimentarse de especies de 57 familias, incluyendo Apocynaceae, Asclepiadaceae, Euphorbiaceae y Solanaceae que contienen toxinas potentes, lo que indica que *P. latus* tiene mecanismos muy eficientes de detoxificación. Por otra parte, en condiciones favorables, las poblaciones de este ácaro tienen un crecimiento explosivo debido a su alta tasa reproductiva y tiempo generacional corto (siete días) (Gerson, 1992). Estas características permiten que estos ácaros puedan desarrollar con facilidad mecanismos de resistencia a los pesticidas utilizados en manejo de plagas en los cultivos afectados.

Varias especies de ácaros de la familia Phytoseiidae han sido reportados como contribuyentes importantes al control de *P. latus*. En Mauritius, el ácaro *Amblyseius ovalis* Evans eliminó una población de ácaro blanco en 17 días con una proporción de un depredador por cada 100 *P. latus* (Gerson, 1992). El ácaro depredador *Neoseiulus (Amblyseius) californicus* (McGregor) es reportado como un depredador eficiente del ácaro blanco. Esta especie tolera temperaturas relativamente altas y baja humedad relativa, de manera que puede funcionar en condiciones de campo. Además, tiene capacidad para sobrevivir cuando hay bajas poblaciones de ácaros fitófagos, ya que puede alimentarse de polen. Sin embargo, su acción es más lenta que otros ácaros depredadores, por lo que se recomienda hacer liberaciones en cuanto se detectan los primeros ácaros plaga (Drees, 1994; ITS, 2004). El objetivo primordial de este estudio fue evaluar la eficacia del ácaro depredador *Neoseiulus californicus* Evans para controlar el ácaro *P. latus* en berenjena china.

## **Materiales y métodos**

El estudio se realizó en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH) en el Valle de Comayagua. La berenjena china fue sembrada en el vivero el 7 de Enero de 2005 y se trasplantó al campo el 11 de Febrero de 2005, en un lote de 36 m de ancho (24 camas a 1.5 m) por 65 m de largo (2340 m<sup>2</sup>). Este lote se dividió por el centro con una barrera de maíz (20 cm entre plantas) para minimizar el movimiento de ácaros (fitófagos y depredadores) entre ambas parcelas. Con el propósito de tener una barrera funcional durante todo el período que duró el experimento, al momento del transplante se sembró una línea de maíz y un mes después se sembró una línea adicional a 50 cm de la primera.

La berenjena fue manejada agronómicamente de acuerdo a las recomendaciones locales. El lote se sembró en camas espaciadas a 1.5 m y 1.0 m entre plantas. El manejo de plagas en ambas parcelas fue igual, excepto que uno recibió dos liberaciones de ácaros depredadores y el otro no. En la figura 1 se presenta la ubicación de las parcelas. Debido a la presencia de mosca blanca se hizo una aplicación de Imidacloprid (Confidor®) por medio del sistema de riego y una aplicación por aspersión de *Bacillus thuringiensis* (Dipel®) para control de *Spodoptera*. Los ácaros depredadores *Neoseiulus californicus* fueron obtenidos de la compañía Biotactics (Romoland CA 92585) en frascos con tapa agujereada, tipo salero. Cada frasco contenía, aproximadamente 5,000 individuos, mezclados en partículas de raquis de maíz (olote). Se realizaron dos liberaciones: una de 10,000 y otra de 30,000 ácaros el 22 y el 29 de Abril de 2005, respectivamente. Las liberaciones se realizaron entre 6:00 y 7:00 am, depositando ácaros en cada una de las plantas del lote.

El monitoreo de ácaros se hizo en forma sistemática, con estaciones establecidas en un retículo de 4.5 m (cada tres camas) por 5 m (cada 5 plantas), para un total de 52 estaciones en la parcela testigo y 48 en la parcela de liberación de depredadores (figura 1). Las muestras se tomaron en plantas ubicadas en un radio de 1.5 m del punto de referencia del retículo. En cada estación, en el tercio superior de tres plantas se tomó una hoja joven, desarrollada, para el conteo de ácaros. Cada estación de muestreo fue identificada con una estaca de PVC y al momento de la colección de muestras, éstas se colocaron en bolsas plásticas identificadas con el número de la estación correspondiente. Las muestras se llevaron al laboratorio para la extracción de los ácaros, utilizando una máquina extractora con cepillos rotatorios y su conteo con estereoscopio,

siguiendo el procedimiento descrito en la publicación University of California (1994, pp. 54-55). Los datos de población fueron analizados elaborando mapas de curvas a nivel de las poblaciones observadas usando el programa para elaboración de mapas Surfer® (Golden Software, Inc., Golden CO, 80401). También se realizaron pruebas de *t* para detectar diferencias en las poblaciones de ácaros fitófagos observadas en ambos lotes.

## Resultados y Discusión

Los primeros ácaros blancos se detectaron la semana 12 (21 de Marzo). Debido a atrasos en la importación, los depredadores fueron liberados las semanas 16 y 17 (22 y 29 de Abril, respectivamente) de 2005. El efecto en la población de ácaro blanco se comenzó a observar en la semana 19, dos semanas después de la última liberación y a partir de ese momento, el promedio de *P. latus*/10 cm<sup>2</sup> fue significativamente más bajo en el lote de liberación que en el testigo, hasta llegar a la semana 22, cuando se alcanzaron niveles no detectables de *P. latus* (figura 2). En el lote de liberación, los ácaros liberados *Neoseiulus californicus* alcanzaron un pico de 1.3 ácaros/10 cm<sup>2</sup> de hoja durante la semana 21. En el último muestreo realizado (8 de Junio de 2005), en el lote con liberación de depredadores se encontró una distribución uniforme de *N. californicus*, con un promedio de 0.2 ácaros/10 cm<sup>2</sup> de hoja (figuras 2 y 3), mientras que la población de *P. latus* había bajado a niveles no detectables (figuras 2 y 4). En la misma fecha, en el lote testigo se encontró un promedio de 0.3 *P. latus*/10 cm<sup>2</sup> de hoja. A pesar de la barrera y de las medidas para evitar la migración de depredadores hacia el lote testigo, hubo movimiento de los depredadores aunque en pequeña cantidad. En general se puede decir que la barrera de maíz es bastante efectiva para prevenir la diseminación de ácaros depredadores.

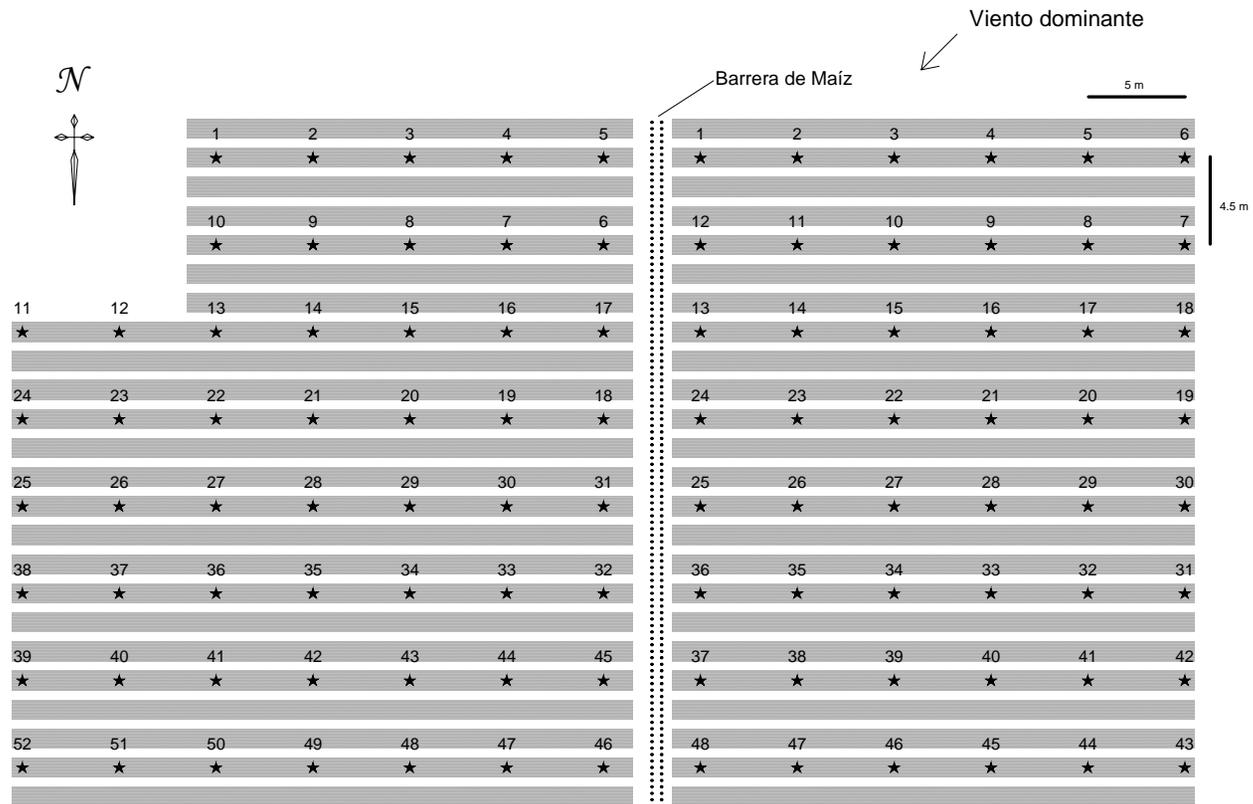
A partir de la liberación de los depredadores, la población de *P. latus* en ambos lotes comenzó a bajar, posiblemente como resultados de la precipitación observada a partir de la semana 18. Sin embargo, la población de ácaros depredadores se estableció uniformemente en todo el lote de liberación, como lo muestran los resultados del muestreo de las semanas 23 y 24. Estos resultados indican que el ácaro depredador *N. californicus* tiene la capacidad de establecerse y reproducirse en las condiciones del Valle de Comayagua, reduciendo significativamente las poblaciones de *P. latus*. Para 2006, se recomienda repetir el ensayo, estableciendo el lote de berenjena no más tarde de la primera semana de Enero y liberando los ácaros depredadores en cuanto se detecte la presencia de *P. latus*.

## Literatura citada

- Martin Kessing, J. L. and R. F. Mau. 1993.** *Polyphgotarsonemus latus* (Banks). Crop Knowledge Master. Extension Entomology, University of Hawaii, Manoa. [Online] URL: [http://www.extento.hawaii.edu/Kbase/crop/type/p\\_latus.htm](http://www.extento.hawaii.edu/Kbase/crop/type/p_latus.htm).
- Drees, B. M. 1994.** Greenhouse mites and their management. Texas Agric. Ext. Serv. [Online] URL: <http://entowww.tamu.edu/extension/bulletins/uc/uc-30.html>.
- Gerson, U. 1992.** Biology and control of the broad mite *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae). Experimental and Applied Acarology 13: 163-178.
- ITS (International Technology Service). 2004.** Californicus-System [Online] URL: [http://www.itssupply.com/biobest%20site/a%californicus\\_files/index2.htm](http://www.itssupply.com/biobest%20site/a%californicus_files/index2.htm).

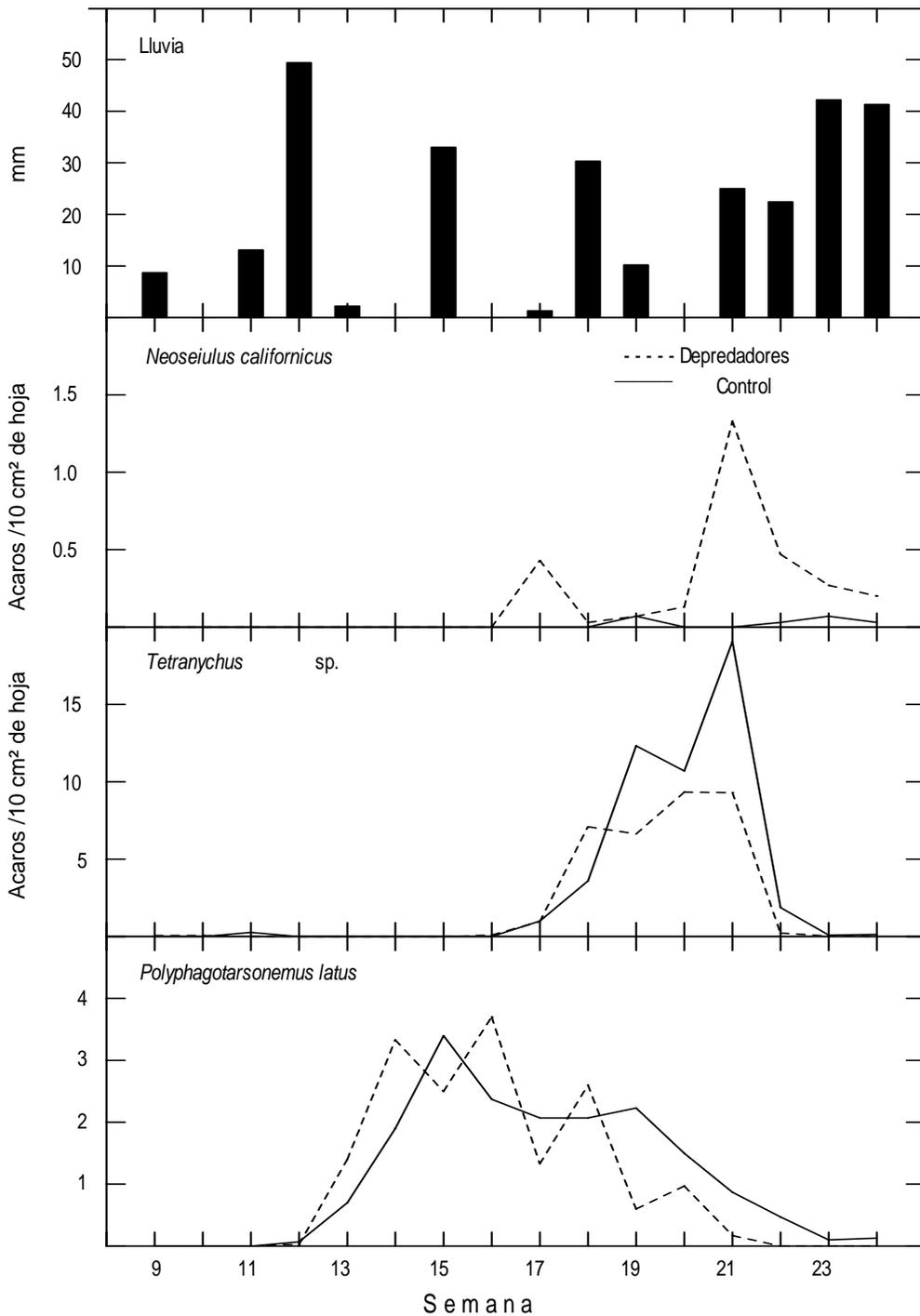
**Palevsky, E., P. Weintraub, V. Soroker, F. Mansour and U. Gerson. 1999.** Modes of dispersal and biological control of broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Abstract). The 17th Conference of the Entomological Society of Israel. *Phytoparasitica* 28: 1 – 4. [Online] URL: <http://www.phytoparasitica.org/phyto/pdfs/2000/issue4/meet.pdf>.

**University of California. 1994.** Integrated pest management for strawberries. Statewide Integrated Pest Management Project, Pub. #3351. 142 pp.



Croquis del lote de berenjena china  
Evaluación de ácaros depredadores para control del ácaro blanco  
Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH)  
Comayagua

**Figura 1. Croquis del lote de berenjena para la evaluación del ácaro depredador *Neoseiulus californicus*, para el control del ácaro blanco, *Polyphagotarsonemus latus*. CEDEH, FHIA, Comayagua, 2005.**



**Figura 2. Precipitación y comportamiento de poblaciones de ácaros depredadores y fitófagos observados en experimento de evaluación de control de *P. latus* con el depredador *N. californicus*. CEDEH/FHIA, Comayagua, 2005.**

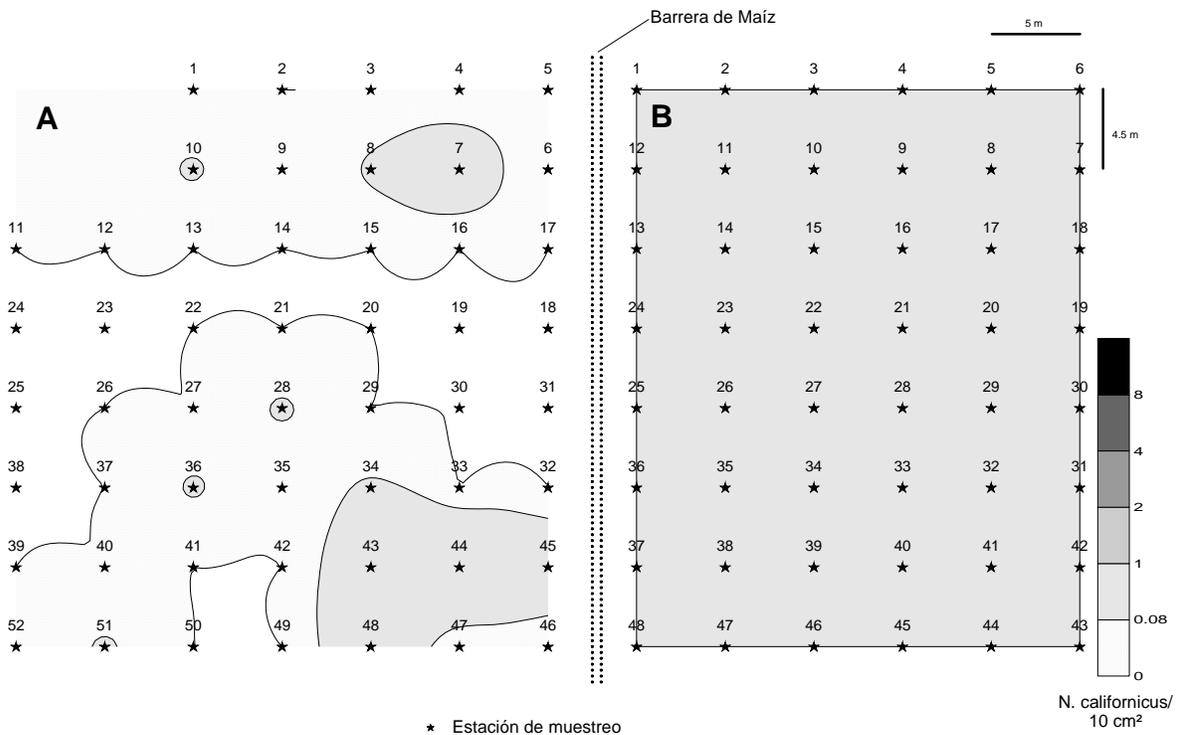


Figura 3. Densidad de población y distribución del ácaro depredador *Neoseiulus californicus* observado en lotes de berenjena en la Semana 24 de 2005. A: Lote control, B: Lote con liberación de *N. californicus*. CEDEH/FHIA, Comayagua, 2005.

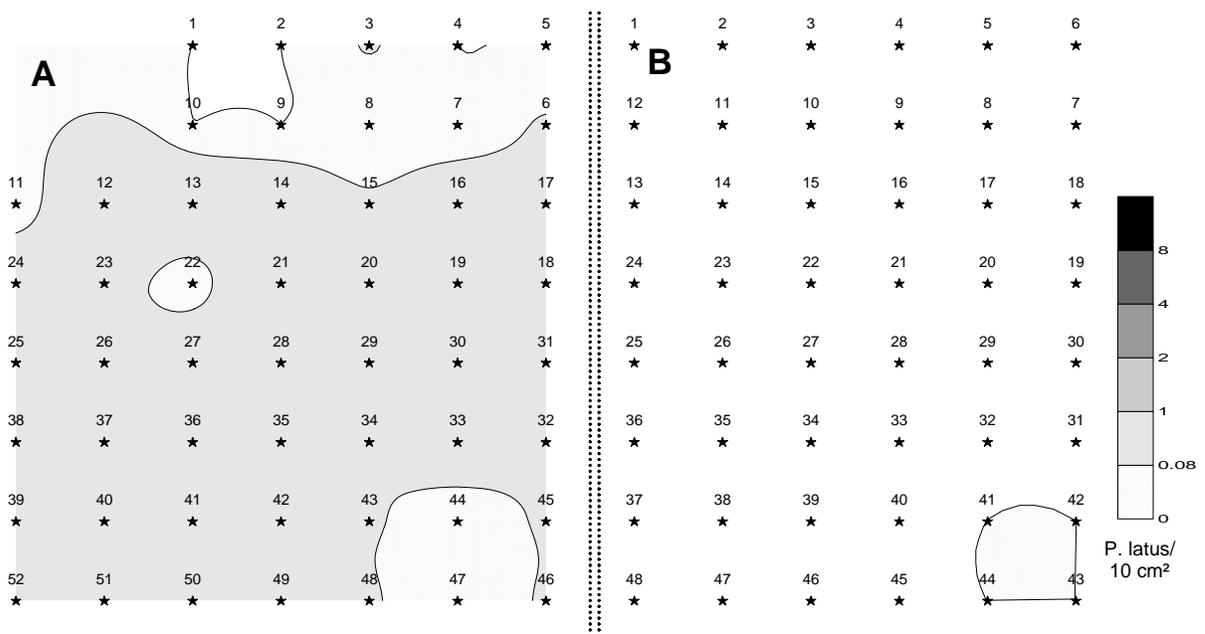


Figura 4. Densidad de población y distribución del ácaro fitófago *Polyphagotarsonemus latus* observado en lotes de berenjena en la Semana 24 de 2005. A: Lote control, B: Lote con liberación de *N. californicus*. CEDEH/FHIA, Comayagua, 2005.

## **Factibilidad y efecto de la micorrización en el cultivo de melón establecido en un suelo con niveles naturales de fertilidad**

José C. Melgar, Jorge A. Dueñas y J. Mauricio Rivera C.  
*Departamento de Protección Vegetal*

### **Resumen**

La literatura reporta que los hongos micorrízicos pueden contribuir al manejo de problemas fitosanitarios del suelo. En lotes de producción del cultivo de melón en Honduras recurrentemente se presenta un problema denominado “Colapso”, causado por un complejo de hongos del suelo y aparentemente favorecido por algunas prácticas de cultivo. Estudios anteriores conducidos localmente en lotes comerciales mostraron que las micorrizas inoculadas fueron incapaces de colonizar las raíces del melón y no hubo efecto alguno en los cultivos. Este resultado podría deberse a que en melón comercial el establecimiento de micorrizas es impedido por las altas dosis de fertilizante aplicadas normalmente a los cultivos, puesto que es un hecho documentado que las asociaciones micorrízicas se establecen exitosamente casi solamente en condiciones de limitación nutricional. Se estableció un ensayo con el objetivo de determinar si el hongo *G. intraradix* forma asociación micorrízica con plantas de melón en ausencia de fertilización y si ésta asociación resulta en un mejor desarrollo de la planta. Se usó un diseño de bloques completos al azar con cinco tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos fueron inoculación del hongo a los 0, 2, 7 y 11 días después de la siembra en bandeja, en comparación a un Testigo sin inoculación. Hubo colonización por *G. intraradix* en plantas tratadas y también en el Testigo, indicativo de presencia de micorriza nativa en el suelo. Aunque ocurrieron diferencias estadísticamente significativas, fue evidente que las inoculaciones tempranas, (0, 2 y 7 días después de la siembra), determinaron los más altos porcentajes y densidades de colonización; el Testigo mostró los valores más bajos de colonización. Las plantas inoculadas a los 7 y 2 días y las del Testigo mostraron un crecimiento de las guías significativamente mayor que las plantas inoculadas a los 0 y 11 días. Plantas inoculadas a los 2 días produjeron significativamente más biomasa fresca y seca que los otros tratamientos, un efecto aparente de la micorrización. No se observó un efecto conclusivo sobre rendimiento de fruta.

### **Introducción**

El melón es uno de los cultivos de exportación de mayor importancia económica en Honduras, superado solo por el café y el banano. Al igual que otros cultivos locales, en melón ocurren problemas de plagas y enfermedades, algunos de significativo impacto económico, como es el caso del complejo de enfermedades del suelo que causan el síndrome conocido como “Colapso”. Este problema se presenta recurrentemente en los cultivos de melón de exportación en el Sur de Honduras y se especula que su ocurrencia pudiera ser propiciada por algunas prácticas de cultivo utilizadas, como uso de trasplantes, sistemas de riego por goteo, uso masivo de productos químicos fuertes (fumigantes) y monocultivo por muchos años. Como parte de un estudio para determinar la causa del “Colapso” e identificar medidas ambientalmente amigables de manejo, durante los ciclos de cultivo 2003-2004 y 2004-2005 se establecieron dos ensayos

para evaluar el efecto de productos biológicos sobre el desarrollo de la planta y la incidencia y severidad de enfermedades del suelo, incluyendo entre los tratamientos la aplicación a las raíces de melón de una formulación comercial del hongo micorrízico *Glomus intraradix*, una agente biológico reportado en alguna literatura con efecto positivo a) para la prevención de problemas fitosanitarios originados en el suelo, y b) sobre el vigor y rendimiento de las plantas. Sin embargo, en nuestros estudios la colonización del sistema radicular por *G. intraradix* fue muy pobre y no hubo efecto sobre el desarrollo y producción de la planta; tampoco se pudo evaluar el efecto sobre los patógenos dado que en los ciclos estudiados no se presentó el problema de “Colapso”.

En general, la literatura reporta que las micorrizas normalmente muestran su utilidad en suelos nutricionalmente pobres (marginales) y/o en ausencia de fertilización, por lo cual se postuló que la ausencia de micorrización radicular y/o efecto en las plantas de melón tratadas era el resultado probable de los altos niveles de nutrición mineral proporcionados a las plantas de melón vía fertilización en los sistemas de riego por goteo. En consecuencia, se estableció el presente ensayo con el propósito de determinar si el hongo *G. intraradix* forma asociación micorrízica en las raíces de plantas de melón desarrolladas sin aplicación de fertilizantes al suelo y si dicha asociación tiene algún efecto en el desarrollo de la planta.

## **Materiales y Métodos**

El ensayo se estableció en la sección de viveros del Centro Experimental y Demostrativo “Phillip Rowe” (CEDPR), en La Lima, Cortés, Honduras. La siembra de semillas en bandejas se realizó el 25 de Abril de 2005, el trasplante al campo definitivo el 6 de Mayo y la cosecha final fue el 30 de Junio del mismo año. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cinco tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos experimentales consistieron en inoculación de la micorriza a las semillas/plántulas de melón a los 0, 2, 7 y 11 días, respectivamente, después de la siembra en las bandejas; se incluyó un tratamiento Testigo consistente en plantas que no recibieron aplicación de micorriza. Como fuente de micorriza se utilizó el producto comercial BuRize® (*Glomus intraradix*; Buckman Laboratories, México), aplicando a cada planta en la bandeja 5 ml de una solución preparada suspendiendo 2.4 g de propágulos del hongo en un litro de agua. Las unidades experimentales fueron camas de 25 m de largo espaciadas a 1.80 m, con distanciamiento entre plantas de 0.50 m. Se aplicó riego por goteo.

No se aplicó fertilizante para así optimizar las condiciones para posibilitar ocurrencia de colonización micorrízica. El análisis de suelo mostró ocurrencia de niveles naturales de fertilidad que variaban de bajo a alto, dependiendo del nutriente considerado (cuadro 1). El fósforo, considerado el elemento crítico para establecimiento exitoso de micorrizas, mostraba niveles altos, una condición indeseada pero que no se podía modificar. La parcela utilizada ha estado sin cultivo por muchos años y había recibido desperdicios provenientes de una instalación cercana para preparación de Compost y Bocashi. Exceptuando el aspecto nutricional, se proporcionó a las plantas un manejo agronómico similar al que se daría a un cultivo comercial.

Los datos registrados incluyeron el número y longitud de guías transcurridos 15 días después del transplante, y a los 55 días los pesos fresco y seco de raíces y follaje, y el rendimiento de fruta comercial. El peso fresco y seco de biomasa se estimó en toneladas métricas por hectárea.

El rendimiento se expresó en cajas de 18 kg obtenidas de tres diferentes tamaños (clases) de fruta (12, 15 y 18 melones por caja). Además, se evaluó microscópicamente el porcentaje de raíces colonizadas por el hongo y la densidad de colonización usando una escala de 0 a 3 donde: 0 = no colonización, 1 = densidad de colonización baja, 2 = densidad de colonización media y 3 = densidad de colonización alta. A los datos obtenidos se les aplicó un análisis de la varianza y las medias se separaron con el procedimiento de diferencia mínima significativa usando el paquete estadístico INFOSTAT/Profesional versión: 2005p.1

**Cuadro 1. Resultados e interpretación de análisis de suelo procedente del sitio donde se estableció el ensayo de melón. FHIA, La Lima, Cortés. 2005.**

Variable	Resultado	Interpretación
pH	7.5	Alto
Materia orgánica (%)	3.83	Bajo a normal
Nitrógeno total (%)	0.192	Bajo
Fósforo (ppm)	457.0	Alto
Potasio (ppm)	890.0	Alto
Calcio (ppm)	13460.0	Alto
Magnesio (ppm)	651.0	Alto
Hierro (ppm)	11.9	Normal
Manganeso (ppm)	2.1	Bajo a normal
Cobre (ppm)	29.4	Alto
Zinc (ppm)	3.2	Normal

## Resultados y Discusión

- **Micorrización**

Se determinó microscópicamente que ocurrió colonización de las raíces por *G. intraradix* en plantas de todos los tratamientos experimentales y también del Testigo (Cuadro 2); obviamente, la ocurrencia en el Testigo es indicativo de ocurrencia natural de micorrizas nativas en el suelo utilizado. Ocurrieron diferencias notorias en los niveles de micorrización registrados en los diferentes tratamientos, aunque dichas diferencias no fueron estadísticamente significativas. No obstante, fue consistente que las inoculaciones tempranas, (0, 2 y 7 días después de la siembra), presentaron los mayores porcentajes y densidades de colonización; el Testigo mostró los valores más bajos de micorrización (cuadro 2), con 14.75% y 0.42, respectivamente, siendo superado por todos los tratamientos micorrízicos en ambos parámetros.

En comparación a otros estudios conducidos localmente con micorrizas en otros cultivos de más larga duración, las densidades de colonización observadas microscópicamente en todos los tratamientos de este ensayo fueron bastante bajas.

Con respecto a longitud y número de guías a los 15 días después de la siembra, se encontraron diferencias aparentemente significativas entre tratamientos (cuadro 2). Las plantas inoculadas a los 7 y 2 días, al igual que las del Testigo, mostraron un crecimiento de las guías significativamente mayor que las plantas inoculadas a los 0 y 11 días. Dado que a esta fecha el

tiempo de exposición de las plantas a las micorrizas ha sido muy breve, tenemos duda de que estos resultados sean indicación alguna o reflejen el efecto de los tratamientos, y creemos que, más probablemente, son producto de otros factores no identificados diferentes a los tratamientos evaluados. El número de guías por planta fue similar estadísticamente para todos los tratamientos (cuadro 2).

**Cuadro 2. Promedios de micorrización, longitud y número de guías de plantas de melón inoculadas con el hongo *Glomus intraradix*. FHIA, La Lima, Cortés. 2005.**

Tratamiento	Variable medida			
	Frecuencia de micorrización (%)	Densidad de micorrización	Longitud de guía (cm)	Número de guías
Inoculación a 0 días	35.56	0.69	5.07 c	2.47
Inoculación a 2 días	40.52	0.92	7.13 ab	2.63
Inoculación a 7 días	38.76	0.86	8.57 a	2.60
Inoculación a 11 días	31.12	0.76	6.82 b	2.50
Testigo	14.75	0.42	7.58 ab	2.80
<b>Pr &gt; F</b>	<b>0.2150</b>	<b>0.2812</b>	<b>0.0168</b>	<b>0.4975</b>
<b>C.V. (%)</b>	<b>41.29</b>	<b>37.81</b>	<b>13.06</b>	<b>9.12</b>

- **Producción de Biomasa**

No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en la producción total de biomasa. Sin embargo plantas inoculadas a los 2 días después de la siembra produjeron sustancialmente más biomasa fresca y seca que los otros tratamientos (cuadro 3) y que el testigo, lo cual es consistente con este tratamiento mostrando los valores más altos de micorrización (cuadro 2).

**Cuadro 3. Promedios de producción de biomasa de plantas de melón inoculadas con el hongo *Glomus intraradix*. FHIA, La Lima, Cortés. 2005.**

Tratamiento	Peso fresco y seco de diferentes partes de la planta (tm/ha)					
	Raíz		Follaje		Total	
	Fresco	Seco	Fresco	Seco	Fresco	Seco
Inoculación 0 días	0.259	0.0269	19.37	1.84	19.63	1.87
Inoculación 2 días	0.290	0.0285	26.81	2.53	27.10	2.56
Inoculación 7 días	0.253	0.0264	17.41	1.61	17.66	1.64
Inoculación 11 días	0.253	0.0264	19.68	1.78	19.93	1.81
Testigo	0.248	0.0258	19.79	1.73	20.03	1.76
<b>Pr &gt; F</b>	<b>0.6786</b>	<b>0.9104</b>	<b>0.3594</b>	<b>0.19</b>	<b>0.3594</b>	<b>0.1906</b>
<b>C.V. (%)</b>	<b>15.33</b>	<b>13.07</b>	<b>26.93</b>	<b>23.5</b>	<b>26.73</b>	<b>23.27</b>

El rendimiento total de fruta comercial fue estadísticamente igual para todos los tratamientos; sin embargo, el tratamiento de inoculación a los 2 días y el Testigo fueron los que mostraron los mayores promedios (cuadro 4). Al fraccionar el rendimiento según tamaño de fruta, se determinó que el rendimiento de cajas de frutos Clase 12 fue similar entre todos los tratamientos que

recibieron el hongo micorrízico, aunque el tratamiento de inoculación 2 días después de la siembra superó sustancialmente a todos ellos. El rendimiento de cajas Clase 12 del Testigo fue superado significativamente por el tratamiento de inoculación a los 2 días (262 vs 108 cajas/ha), pero no por los otros tratamientos de inoculación. En producción comercial se desea producir la mayor cantidad de cajas de la Clase 12 por exigencia de mercado. Todo lo contrario sucedió con el rendimiento de fruto Clase 15 donde el Testigo fue el tratamiento con el mayor rendimiento, aunque estadísticamente igual a los tratamientos tempranos con hongo micorrízico (0 y 2 días) y superior a los tratamientos tardíos. No se encontraron diferencias en rendimiento de fruto Clase 18. Evidentemente, en los rendimientos no se observó un efecto consistente y conclusivo de la micorrización, lo que concuerda con resultados obtenidos en los ensayos previos conducidos en la zona Sur de Honduras.

**Cuadro 4. Rendimiento en cajas por hectárea de plantas de melón inoculadas con el hongo *Glomus intraradix*. FHIA, La Lima, Cortés. 2005.**

Tratamiento	Número de cajas de cada clase/ha			
	Clase 12	Clase 15	Clase 18	Total
Inoculación a 0 días	201 ab	519 ab	185	904
Inoculación a 2 días	262 a	519 ab	175	997
Inoculación a 7 días	154 ab	444 b	144	743
Inoculación a 11 días	216 ab	444 b	185	887
Testigo	108 b	642 a	247	997
<b>Pr &gt; F</b>	<b>0.1557</b>	<b>0.1627</b>	<b>0.4245</b>	<b>0.3892</b>
<b>C.V. (%)</b>	<b>36.46</b>	<b>18.48</b>	<b>33.17</b>	<b>18.38</b>

### Comentarios y Conclusiones

Las micorrizas y otros agentes biológicos (como tales o sus productos) utilizados en el manejo de problemas fitosanitarios de los cultivos son extremadamente sensibles a los agentes bióticos y abióticos del medio ambiente, contrastando con los agentes producto de síntesis química convencionalmente utilizados cuya acción es relativamente poco afectada por los mismos agentes. La utilización de micorrizas para producción agrícola, en particular en condiciones de campo abierto, requiere de un minucioso manejo de los detalles y circunstancias involucrados en su aplicación, incluyendo determinación del momento fenológica y ambientalmente apropiado para la planta, el nivel de fertilidad del suelo, la iniciación y duración del período de exposición, etc. Por ejemplo, de particular importancia es que los niveles de fósforo sean apropiados, los cuales en este estudio eran naturalmente altos.

En el caso particular de producción comercial de melón, las condiciones y circunstancias bajo las cuales convencionalmente se desarrolla este cultivo no son las apropiadas para expresión del beneficio de las micorrizas, lo cual explica en parte las inconsistencias observadas en ensayos anteriores y en este mismo ensayo. A la luz de los datos obtenidos en este ensayo se concluye que:

1. En condiciones de ausencia de fertilización el hongo micorrízico *Glomus intraradix* es capaz de colonizar exitosamente las raíces de plantas de melón.

2. La inoculación con *Glomus intaradix* mejoró notablemente el desarrollo vegetativo de las plantas de melón.
3. No se observó un claro y consistente efecto positivo en el rendimiento comercial de fruta.

## **Evaluación de micorrizas y nematicidas orgánicos en el manejo del nematodo Agallador (*Meloidogyne* spp) en berenjena de exportación**

Luis F. Durán, Joaquín Calderón, Armando Cruz y J. Mauricio Rivera C.

### ***Protección Vegetal***

Jaime I. Jiménez

### ***Programa de Hortalizas***

### ***Resumen***

Se evaluaron aplicaciones del preparado micorrízico BuRize® (hongo *Glomus intraradices*) y los nematicidas orgánicos DiTera® (producto de fermentación del hongo *Myrothecium verrucaria*) y Sincocin AG® (extracto de varias plantas) para el control del nematodo Agallador *Meloidogyne* sp. en berenjena de exportación, en comparación al nematicida Vydate 24L® (oxamilo) y un Testigo sin tratamiento. El estudio se condujo de Mayo a Septiembre de 2002 en Cacahuapa, Comayagua, en una finca con historial de alta incidencia y severidad de daño por el nematodo Agallador en cultivos previos de cucurbitáceas. Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las aplicaciones de BuRize® y Vydate 24L® determinaron en plantas tratadas índice de agallamiento significativamente menor ( $p = 0.05$ ) al del resto de los tratamientos. El tratamiento con BuRize® superó en 40% el rendimiento de fruta comercial (significativo a  $p = 0.05$ ) al Testigo sin tratamiento y en 2% al Vydate 24L (Testigo comercial). Aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas, en parcelas tratadas con BuRize® y Vydate 24L® se registraron las poblaciones más bajas de nematodos en el suelo, los niveles más bajos de agallamiento, los porcentajes más bajos de mortalidad de plantas y la mayor altura de planta. Los productos DiTera® y Sincocin AG® se comportaron esencialmente iguales al Testigo en todas las variables evaluadas. La utilización de BuRize® mostró comportamiento superior al estándar comercial local y tiene potencial para su utilización como elemento de manejo integrado de nematodos.

### **Introducción**

Los nematodos Agalladores del género *Meloidogyne* poseen una alta capacidad para infestar una variedad de hortalizas de la familia Solanaceae (papa, tomate, berenjena, chile, etc.) y otras familias botánicas, provocando una reducción del sistema radical apto para la nutrición de la planta. La formación de agallas en las raíces producto de la hiperplasia e hipertrofia de las células es consecuencia del parasitismo de estos nemátodos (Shurtleff y Averre, 2000). Esto conlleva a una reducción de rendimiento y vida útil de las plantas que han motivado a los productores al uso, a veces indiscriminado, de nematicidas químicos, en la búsqueda de minimizar estos efectos negativos. Las nuevas tendencias en la producción hortícola y agrícola en general se han orientado a disminuir el uso de productos químicos que pudieran representar un riesgo, tanto a la salud del humano como al medio ambiente; esto ha llevado a que se traten de utilizar opciones más amigables al medio ambiente alcanzando a su vez la productividad y calidad en las cosechas.

El uso de agentes orgánicos-biológicos ha sido conocido desde hace muchos años en el medio agrícola y se hace cada vez mas común entre los exportadores de hortalizas para poder ubicar sus productos entre los mercados exigentes de actualidad (Cepeda, 1996). Uno de los agentes biológicos que ha cobrado auge son los hongos micorrízicos, los cuales colonizan naturalmente las raíces de muchas plantas, se propagan intercelularmente a partir del punto de penetración (Azcón-Aguilar *et al.*, 2000), y emergen al exterior convertidas en una prolongación funcional del sistema radicular. Cuando se encuentran presentes en altas cantidades, logran incrementar por un factor de dos a diez veces el volumen radical y por ende la capacidad de absorción de las raíces, creando una simbiosis provechosa a la planta. Se ha documentado que la micorrización beneficia a las plantas en varias formas, incluyendo un mejor aprovechamiento de los nutrientes disponibles en el suelo en suelos de baja fertilidad, disminuye el estrés que causa el trasplante, incrementa la resistencia de la planta al ataque de enfermedades de las raíces, reducción al daño por las sequías, etc. En el caso del ataque de nematodos se postula que el potencial de daño de los nemátodos es atenuado por el mayor volumen del sistema de absorción formado conjuntamente por raíces e hifas del hongo.

El objetivo de este estudio fue evaluar la aplicación de micorrizas y dos nematicidas de origen orgánico-biológico en el control del nematodo Agallador en berenjena para exportación cultivada en el Valle de Comayagua.

## **Materiales y métodos**

El material experimental fue producido en bandejas germinadoras de styrofoam de 200 cavidades en los invernaderos de CEDEH-FHIA, Comayagua, efectuando la siembra de semillas el 3 de Mayo de 2002. En dos de los tratamientos, BuRize® y Sincocin AG®, se efectuó una aplicación inicial en el invernadero a las plántulas en las bandejas germinadoras; una segunda aplicación de estos dos tratamientos se realizó en el campo, al igual que con los otros tratamientos como se describe adelante. El trasplante de las plantas al campo definitivo se realizó el día 11 de Junio de 2002.

El ensayo se estableció en un lote del productor René Medina ubicado en Cacahuapa, Valle de Comayagua, a una altura de 600 msnm. El lote está ubicado en una vega de río, cuyo análisis de suelo mostró los siguientes resultados: textura franco arenosa, pH 7.6, materia orgánica 1.02%, Nitrógeno 0.098% (bajo), Fósforo 12 ppm (normal), Potasio 218 ppm (bajo/normal), Calcio 2630 ppm (normal), Magnesio 183 ppm (normal), Hierro 5.1 ppm (bajo/normal), Manganeso 2 ppm (bajo/normal), Cobre 0.96 ppm (normal) y Zinc 0.44 ppm. La fertilización en el campo definitivo se realizó siguiendo las recomendaciones del Laboratorio Químico Agrícola de la FHIA, con las cantidades de elementos mayores siguientes: Nitrógeno (N) 425 kg/ha, Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 400 kg/ha y Potasio (K<sub>2</sub>O) 480 kg/ha. Las fuentes de estos elementos fueron: 18-46-0, sulfato de amonio, urea, sul-po-mag® y cloruro de potasio.

En las parcelas asignadas en el campo para tratamiento con BuRize® se aplicó solamente la mitad de las dosis recomendadas de fertilizante para optimizar las condiciones para establecimiento y expresión de la micorriza. La plantación se estableció utilizando un distanciamiento de 1.6 m entre surcos y 0.9 m entre plantas, equivalente a 6944 plantas por hectárea. El manejo de malezas se hizo combinando extracción manual y dos aplicaciones del

herbicida sistémico RoundUp® (glifosato) en dosis de 200 ml por bomba de 18 litros. Se satisficieron las necesidades hídricas del cultivo según necesidad mediante riego suplementario por gravedad.

El experimento se estableció utilizando un diseño de bloques completos al azar con cinco tratamientos (Cuadro 1) y cuatro repeticiones. Los tratamientos experimentales eran BuRize® (Buckman Laboratories, México; fuente del hongo micorrízico *Glomus intraradices*), y los nematicidas orgánicos DiTera® (Valent BioScience, EE.UU.; producto de fermentación del hongo *Myrothecium verrucaria*) y Sincocin AG® (Appropriate Technology Ltd, EE.UU.; extracto de varias plantas).

**Cuadro 1. Tratamientos evaluados para control de nemátodo Agallador (*Meloidogyne* spp) en berenjena para exportación. Cachuapa, Valle de Comayagua. 2002.**

<b>Tratamiento</b>	<b>Dosis/ha</b>	<b>Período y frecuencia de aplicación</b>
1- BuRize®	28.20 l	12 días antes y 30 días después del trasplante
2- DiTera®	65.00 kg	Aplicación única al trasplante
3- Sincocin AG®	1.25 l	Igual a BuRize®
4- Vydate 24 L®	3.50 l	Al trasplante y 77 días después
5- Testigo	-----	Sin nematicidas ni micorriza

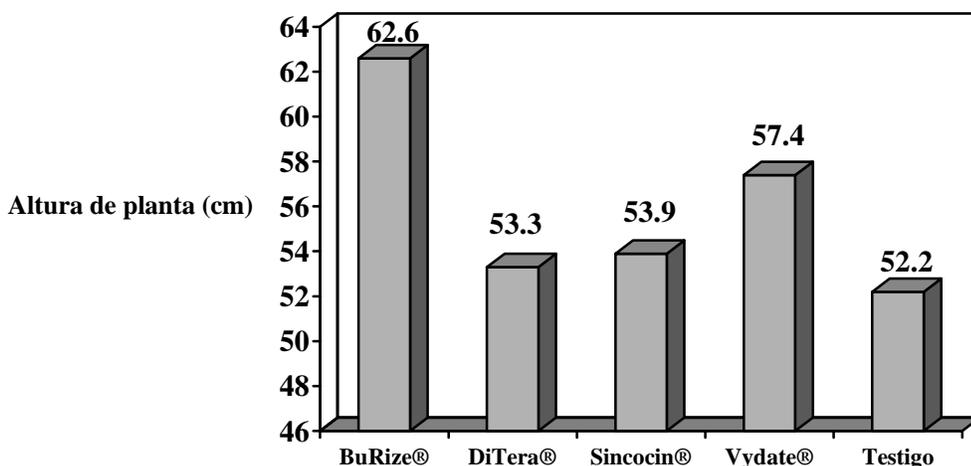
Con BuRize® y Sincocin AG® el 30 de Mayo se realizó una aplicación inicial a las plántulas en el invernadero utilizando una pipeta de precisión, y una segunda aplicación en el campo el 11 de Julio, para la cual se utilizó una aspersora manual de mochila con boquilla de cono hueco calibrada para entrega de 40 ml de solución en cinco segundos a cada planta. Para uso en el invernadero la solución de BuRize® se preparó mezclando 1 g de propágulo con 1 litro de solución nutritiva, de la cual se aplicaron 4 ml a cada plántula en la bandeja germinadora; esto equivalió a 28.20 litros/ha de solución comercial. La solución de Sincocin AG® se preparó mezclando 45 ml de producto con 1 litro de agua, de la cual se aplicaron 3 ml a cada plántula asignada en el invernadero. En el campo la aplicación de BuRize® se hizo dirigiendo el chorro de aspersión por cinco segundos al suelo al pie de la planta para depositar una solución preparada mezclando 1 g de propágulo con 1 litro de solución nutritiva y 9 litros de agua. El tratamiento en campo de Sincocin AG® se efectuó asperjando al follaje durante cinco segundos con una solución preparada mezclando 7.3 ml por litro de agua.

El otro producto experimental, DiTera®, fue aplicado únicamente al trasplante, con la misma bomba de mochila manual utilizada para BuRize® y Sincocin AG®. Se dirigió el chorro de aspersión al suelo en la vecindad del pie de la planta, aplicando por planta 40 ml de una solución preparada mezclando 2.3 kg de DiTera® con 10 litros de agua, equivalente a 65 kg/ha de producto comercial. El Testigo comercial Vydate 24L® se aplicó al follaje en el campo, asperjando cada planta en dos fechas distintas (12 de Junio y 28 de Agosto) con 52 ml de una solución preparada mezclando 96 ml de producto con 10 litros de agua, equivalente a 3.5 litros/ha de producto comercial. El Testigo absoluto estuvo constituido por plantas en parcelas sin aplicación de ningún producto con propiedades nematicidas.

Transcurridos 55 días después del trasplante se registraron la altura de planta y pérdidas de población en cada parcela. Se realizaron cuatro muestreos de suelo para determinación de poblaciones del nemátodo Agallador. El muestreo inicial se hizo en forma general en el lote antes de establecer el ensayo, para conocer los géneros presentes de nematodos y sus cantidades. Una vez asignados los tratamientos a las parcelas se hicieron tres muestreos consecutivos a los 0, 51 y 106 días después del trasplante, dirigidos a plantas fijas de la parcela útil; el último muestreo coincidió con la cosecha. Para la extracción de nemátodos del suelo se utilizó el método de tamizado-centrifugación azucarada, seguido por identificación y conteo microscópico. Con el propósito de determinar el efecto de los tratamientos en la producción se hicieron un total de nueve cosechas consecutivas. Al terminar la cosecha se obtuvieron diez plantas por parcela para determinar peso de raíces y evaluar daño en base a un índice de agallamiento (escala de Bridge y Page, 1980). La información obtenida se analizó utilizando el Análisis de Varianza y se separaron las medias a través de la prueba de Rango Múltiple de Duncan a  $p = 0.05$

## Resultados y Discusión

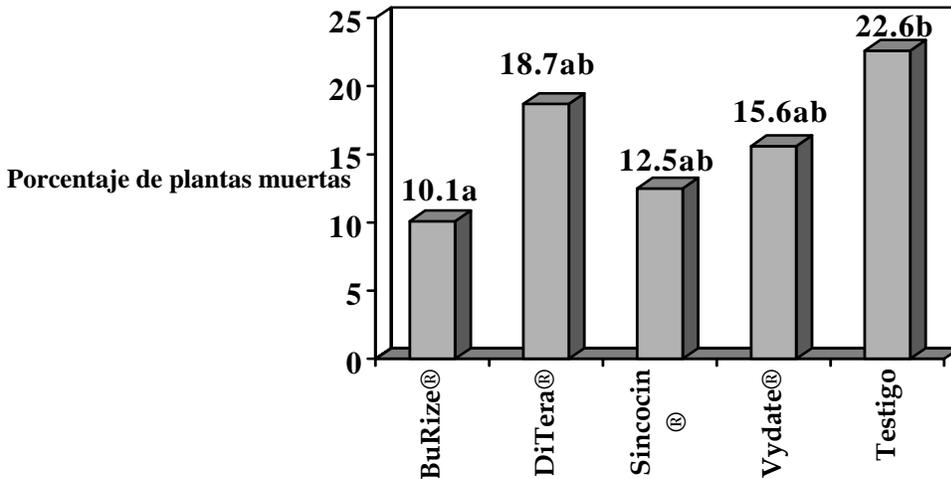
Se observó al momento del trasplante que las plantas tratadas con BuRize® evidenciaban mayor vigor y desarrollo que los demás tratamientos experimentales y que el Testigo. A los 55 días después del trasplante las plantas tratadas con BuRize® eran de altura notoriamente superior a las de los demás tratamientos (figura 1), aunque la diferencia registrada no fue estadísticamente significativa ( $p = 0.05$ ).



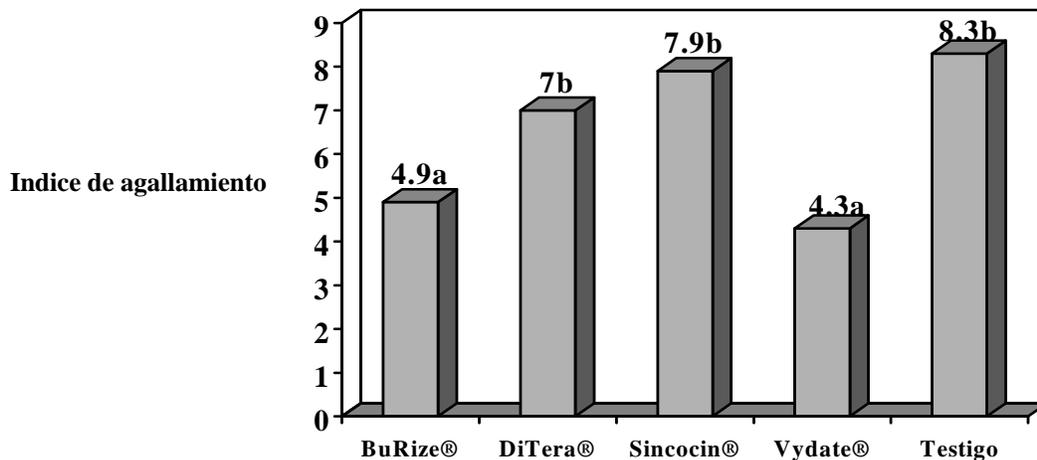
**Figura 1.** Altura promedio de planta registrada 51 días después del trasplante en plantas de berenjena de exportación sometidas a distintos tratamientos para el control del nematodo Agallador. Cacahuapa, Valle de Comayagua. 2002.

La mortalidad de plantas registrada en parcelas tratadas con BuRize® fue inferior significativamente ( $p = 0.05$ ) a la de parcelas del Testigo (10.1 vs 22.6%, respectivamente) (figura 2). BuRize® también determinó menor mortalidad de plantas que los tratamientos Sincocin AG®, Vydate 24L® y DiTera®, aunque dicha diferencia no fue estadísticamente significativa (10.1 vs 12.5, 15.6 y 18.7%, respectivamente) (figura 2).

Los datos de la evaluación de agallamiento realizada a la cosecha mostraron que el índice de agallamiento en plantas tratadas con BuRize® y Vydate 24L® era significativamente inferior al de los otros tratamientos (Figura 3). Las plantas de las parcelas del Testigo mostraron desde un principio menor crecimiento y menor vigor, producto evidente de la disfunción causada por el severo agallamiento de las raíces.



**Figura 2.** Mortalidad promedio de plantas registrada en parcelas de berenjena de exportación sometidas a diferentes tratamientos para el control de nematodo Agallador. Cacahuapa, Valle de Comayagua. 2002.



**Figura 3.** Índice promedio de agallamiento determinado en raíces de plantas de berenjena de exportación sometidas a distintos tratamientos para control de nematodo Agallador. Cacahuapa, Valle de Comayagua. 2002.

**Cuadro 2. Número de individuos de tres géneros de nematodos encontrados en muestras de suelo de parcelas de berenjena china sometidas a distintos tratamientos para el manejo del nematodo Agallador. Cacahuapa, Valle de Comayagua. 2002.**

Tratamiento	Géneros de nematodos <sup>1</sup>								
	<i>Meloidogyne sp.</i>			<i>Rotylenchulus reniformis</i>			<i>Helicotylenchus multicinctus</i>		
	0 <sup>2</sup> días	51 días	106 días	0 días	51 días	106 días	0 días	51 días	106 días
Burize®	88b <sup>3</sup>	25a	2378a	5ab	143a	315a	13a	44a	18a
Ditera®	18b	140a	4028a	8ab	24ab	75ab	10a	6a	6a
Sincocin®	9b	129a	5380a	0b	4ab	55ab	20a	16a	28a
Vydate®	45ab	198a	4021a	40a	18ab	23b	5a	33a	10a
Testigo	278a	75a	5203a	3ab	1b	0b	20a	13a	6a
Media General	88	113	4202	11	38	94	14	22	14

<sup>1</sup> Número de nematodos por 250 cc de suelo procesado.

<sup>2</sup> Días después del trasplante.

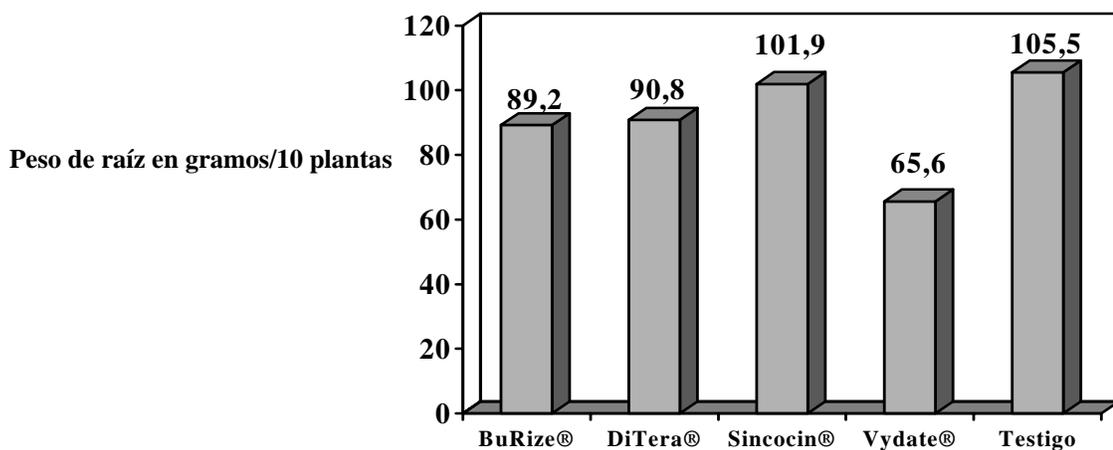
<sup>3</sup> Promedios seguidos de diferente letra son estadísticamente diferentes según la prueba de rango múltiple de Duncan. Para su análisis los datos fueron sometidos a la transformación logarítmica X+1.

Los análisis practicados a 0, 51 y 106 días después del trasplante (la última fecha coincidió con la cosecha) a muestras de suelo obtenidas de parcelas asignadas a cada tratamiento mostraron ocurrencia de tres géneros de nematodos fitoparásitos: nematodo Agallador (*Meloidogyne spp*), nematodo Arriñonado (*Rotylenchulus reniformis*) y nematodo Espiral (*Helicotylenchus multicinctus*) (cuadro 2). Las cantidades de nematodos de los tres géneros presentes en las muestras colectadas al transplante (0 días) eran producto del azar puesto que aún no ocurría efecto de los tratamientos en el suelo. Las cantidades determinadas de nematodo Agallador y nematodo Arriñonado se incrementaron de una fecha a la otra, hasta alcanzar los valores más altos a los 106 días; ello es indicativo de que ambos nematodos tuvieron multiplicación durante la duración del ensayo. En muestras colectadas a 51 y 106 días después del trasplante (cuadro 2) se observaron diferencias en población de nematodo Agallador atribuibles a los tratamientos, aunque dichas diferencias no fueron significativas. Consistentemente el suelo de parcelas tratadas con BuRize® mostró cantidades de nematodo Agallador sustancialmente inferiores a las de suelo de parcelas tratadas con DiTera®, Sincocin AG®, Vydate 24L®, y el Testigo mismo (25 y 2378 individuos vs 140 y 4028, 129 y 538, 198 y 4021, y 75 y 5203 individuos, a los 51 y 106 días, respectivamente, con cada tratamiento).

Con el nematodo Arriñonado las diferencias en cantidades de nematodos en el suelo a los 51 y 106 días después del trasplante fueron estadísticamente significativas ( $p = 0.05$ ) (cuadro 2). Es relevante que dicha diferencia significativa fue resultado, en ambas fechas, de que consistentemente en ambos muestreos las menores cantidades fueron registradas en muestras de parcelas del Testigo y las mayores cantidades en muestras de parcelas tratadas con BuRize® (1 y 0 individuos vs 143 y 315 individuos, respectivamente, a los 51 y 106 días). Las cantidades de nematodo Arriñonado registradas con los tratamientos Sincocin AG®, Vydate 24L® y DiTera® fueron bastante inferiores a las observadas en muestras de suelo tratadas con BuRize®, aunque

siempre superiores a las del Testigo. Es claro que el BuRize®, contrario a lo que ocurre con nematodo Agallador, no ejerció ningún control del nematodo Arriñonado y que, por el contrario, aparenta estimular su multiplicación en virtud de algún mecanismo no identificado. En el caso de nematodo Espiral no se detectaron diferencias estadísticas ni tendencias particulares en los resultados de los análisis (cuadro 2).

No se detectaron diferencias estadísticas entre tratamientos en el peso de raíces (cuadro 4) aunque ocurrieron algunas diferencias que aparentan guardar relación con la magnitud del agallamiento presente en las raíces (cuadro 3). Se observó tendencia a que los tratamientos con mayor índice de agallamiento también mostraran el mayor peso de raíces. Ello está asociado con el desmesurado crecimiento de las raíces producido por la hipertrofia e hiperplasia de los tejidos radicales parasitados por *Meloidogyne* spp, dado que la mayoría de este peso era aportado por tejido con profuso agallamiento.



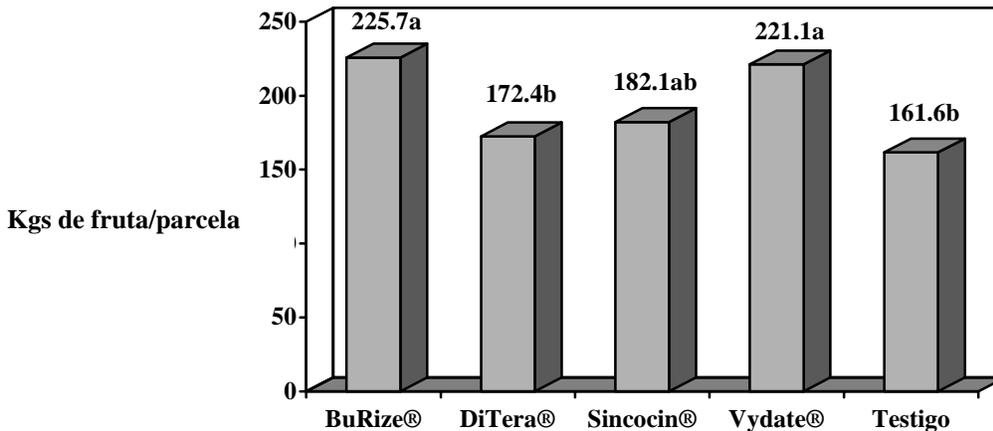
**Figura 4. Peso promedio de las raíces de plantas de berenjena de exportación sometidas a distintos tratamientos de control de nematodo Agallador. Cachuapa, Valle de Comayagua. 2002.**

El mayor rendimiento de fruta se registró en plantas tratadas con BuRize® y Vydate 24L® (figura 5), cuyos rendimientos fueron significativamente superiores a los rendimientos registrados cuando se aplicó DiTera® y al Testigo. En plantas tratadas con Sincocin® se registraron valores intermedios de rendimiento. En general, los tratamientos que mostraban menor parasitismo (expresado como menor pérdida de plantas, poblaciones menores de *Meloidogyne* y menor agallamiento) mostraron el mayor rendimiento de frutos.

### Conclusiones

1. La aplicación del biológico BuRize® (hongo micorrízico *Glomus intraradices*) tuvo un efecto altamente positivo en el manejo de *Meloidogyne* sp. en berenjena, reduciendo significativamente el parasitismo y su efecto en la producción. No controló los otros géneros presentes de nemátodos.

2. BuRize® superó prácticamente en todas las variables evaluadas al nematicida Vydate 24L®, el único de los tratamientos que mostró comportamiento cercano al de BuRize®.
3. Los otros dos tratamientos biológicos evaluados, DiTera® y Sincocin®, no mostraron resultados satisfactorios, comportándose esencialmente similares al Testigo.



**Figura 5. Rendimiento total promedio por parcela de berenjena de exportación sometida a distintos tratamientos para control de nematodo Agallador. Cacahuapa, Valle de Comayagua. 2002.**

### Recomendación

1. Se sugiere continuar la línea de investigación en el uso de micorriza, estudiando su comportamiento en otros cultivos y evaluando diferentes dosis, fuentes y métodos de aplicación con propósitos fitosanitarios y nutricionales.

### Literatura revisada

1. **Azcón-Aguilar, C. M.J. Pozo, N. Ferrol y J.M. Barea.** Papel de las micorrizas arbusculares en la protección de la planta frente a patógenos del suelo: posibles mecanismos implicados. Reunión Iberoamericana y III Simposio Nacional sobre Simbiosis Micorrízica. 2000. Programa y resúmenes. Guanajuato, México.
2. **Cepeda-Siller, M.** 1996. Nematología Agrícola. Editorial Trillas. México.
3. **CIBA-GEIGY.** 1981. Manual para ensayos de campo en protección vegetal. Basilea, Suiza.
4. **Pfleger, F.L. y R.G. Linderman.** 1994. Mycorrhizae and Plant Health. APS, Saint Paul, Minnesota.
5. **Rivas-Platero, G.G., T.R. Miranda y J.C. Andrade.** 1998. Interacción del hongo vesículo-arbuscular *Glomus* spp con *Melodogyne arabicida* en tomate. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica): p. 41-43.
6. **Shurtleff, M.C. and C.W. Averre.** 2000. Diagnosing Plant Diseases Caused by Nematodes. APS, USA.

## Evaluación de densidades de siembra en el cultivo de berenjena china c.v. Taiwanesa

**Jaime Jiménez**

*Programa de Hortalizas*

### *Resumen*

El estudio se realizó en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH) en el Valle de Comayagua. Se evaluó como tratamientos las siguientes distancias de siembra con sus respectivas densidades de siembra: 1) 1.50 x 0.50 m (13,334 plantas/ha); 2) 1.50 x 0.75 m (8,889 plantas/ha); 3) 1.50 x 1.00 m (6,667 plantas/ha); y 4) 1.50 x 1.20 m (5,555 plantas/ha). El tratamiento con 13,334 plantas/ha, aunque produjo el segundo mayor rendimiento comercial, 51,975 kg/ha, fue el que produjo el menor ingreso económico, debido a su alto costo de aplicación. El tratamiento con 5,555 plantas/ha produjo el menor rendimiento comercial (49,740 kg/ha), pero reportó un mayor ingreso económico que el tratamiento con la mayor densidad de siembra debido a que entre mayor es el número de plantas que se manejan por área los costos de producción se incrementan. La tendencia es a producir una mayor cantidad de frutos deformes y pálidos en la medida que se tiene un mayor número de plantas por área. Así el tratamiento con la menor cantidad de frutos pálidos, tanto en número como en peso, fue el tratamiento con la menor densidad de siembra, o sea 5,555 plantas/ha. La densidad de siembra utilizada por los productores es de 6,667 plantas/ha, y en este caso es el tratamiento que reporta el mayor beneficio económico con un ingreso bruto de Lps. 259,319.00/ha lo que indica que es la mejor densidad de siembra.

### **Introducción**

Actualmente en Comayagua se cultiva una área de aproximadamente 400 ha de berenjena china, distribuidas entre unos 300 productores, con una área de 1.5 ha en promedio por productor. Los rendimientos comerciales alcanzados por la mayoría de estos productores son bajos, alrededor de 26,000 kg/ha (40,000 lb/mz). Estos bajos rendimientos se atribuyen a un manejo agronómico deficiente, que incluye la no utilización o aplicación incorrecta de prácticas que contribuyan a obtener mejores rendimientos, como por ejemplo, la utilización en la siembra de semilla de calidad y densidades poblacionales apropiadas al cultivo. En Comayagua, desde que el cultivo de berenjena se difundió a principios de la década del noventa, se ha usado el mismo distanciamiento de siembra sin que se hayan hecho pruebas específicas para dar respuesta a la inquietud que hoy surge en relación a la densidad de siembra de este cultivo, de tal manera que produzca rendimientos óptimos de frutos con calidad de exportación y, en consecuencia, mejores ingresos económicos para los productores.

El objetivo de este ensayo fue evaluar el efecto que tiene la densidad de siembra sobre la producción de berenjena china y su influencia en la rentabilidad del cultivo.

## Materiales y métodos

El ensayo se estableció en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH) ubicado en el Valle de Comayagua. El trasplante se realizó el 30 de Noviembre de 2004, se cosechó durante cuatro meses, finalizando en la primera quincena de Junio de 2005.

Los tratamientos evaluados son los que a continuación se detallan:

Distancia de siembra (m)	Densidad (plantas/ha)
1. 1.50 x 0.50	13,334
2. 1.50 x 0.75	8,889
3. 1.50 x 1.00	6,667
4. 1.50 x 1.20	5,555

Se sembró en hilera sencilla en camas de 1.5 m de ancho cubiertas con plástico negro. El tutorado se hizo con estacas de 2.2 m de alto colocadas cada 3 m una de la otra, dentro de la línea de siembra. En el extremo superior de los tutores se colocó una cabuya en forma horizontal a una altura de 1.6 m, con la tensión suficiente para sostener las ramas en producción.

El riego se aplicó por goteo de acuerdo a la demanda del cultivo, tratando de mantener la humedad del suelo en un 70% de la capacidad de campo. La demanda de agua se determinó con la ayuda de sensores colocados dentro del suelo, y mediante el sondeo de la humedad del suelo a través del tacto.

La fertilización se manejó de la siguiente manera: antes del trasplante se aplicó sobre las camas de siembra 110 kg/ha de 18-46-0, 65 kg/ha de urea, 167 kg/ha de 0-0-60, 18 kg/ha de soil magnesio y 2 kg/ha de Vitel. Se incorporó al suelo usando un rotatiller. Después del trasplante y durante el ciclo del cultivo se hizo la siguiente fertilización a través del sistema de riego:

Mes	Fase de crecimiento	kg/ha		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	Siembra y crecimiento	15	15	15
2	Formación y cuajado del fruto	20	15	15
3	Crecimiento del fruto	30	10	20
4	Producción y cosecha	20	10	30
5	Cosecha	15	10	20
6	Cosecha	15	10	20
<b>Sub-Total</b>		<b>115</b>	<b>70</b>	<b>120</b>
Aplicaciones antes del trasplante		50	50	100
<b>TOTAL</b>		<b>165</b>	<b>120</b>	<b>220</b>

También se hizo aplicaciones foliares de elementos menores, aminoácidos y estimulantes de crecimiento.

Para el control de plagas se hizo monitoreos semanales para determinar el tipo y número de plagas presentes. Para el control de mosca blanca se aplicó tiametoxan (Actara 25 WG),

thyocyclam (Evisect 50 SP) y endosulfan (Thiodan 35 EC). Para el control de larvas de Lepidópteros se usó alternamente spinosad (Spintor 12 SC), *Bacillus thuringiensis* (Xentari 10.3 WG) y clorfenapir (Sunfire 24 SC). Para ácaros se aplicó fipronilo (Regent 20 SC), azufre (Dorado) y abamectina (Vertimect). Para el control de enfermedades se usó azufre (Elosal 500), captan (Captan 50 WP) y mancozeb (Mancozeb 80 WP).

Las variables evaluadas fueron las siguientes:

- a. Rendimientos totales y comerciales
- b. Vigor de las plantas a la floración
- c. Costos de producción según los tratamientos

## Resultados y discusión

El análisis estadístico no detectó diferencias significativas para las variables de rendimiento total, rendimiento comercial, descarte de frutos rayados, descarte por cicatrices de ácaros y por picaduras de larvas de lepidópteros. Sí se detectó diferencias estadísticas significativas para las variables de peso de frutos deformes y para las variables de número y peso de frutos pálidos (cuadros 1 y 2).

El tratamiento con 13,334 plantas/ha, la mayor densidad de siembra evaluada en este estudio, fue la que produjo el segundo mayor rendimiento comercial, 51,975 kg/ha. Sin embargo, este tratamiento fue el que produjo el menor ingreso económico, incluso por debajo del tratamiento con una densidad de 8,889 plantas/ha que produjo un menor rendimiento comercial. Aunque el tratamiento con 5,555 plantas/ha fue el que produjo el menor rendimiento comercial (49,740 kg/ha), produjo un mayor ingreso económico que el tratamiento con la mayor densidad (cuadro 4). Esto se debe a que cuando es mayor el número de plantas que se siembran, los costos de producción se incrementan (cuadro 3).

En el cuadro 2 se observa que la tendencia es a producir una mayor cantidad de frutos deformes y pálidos en la medida que se tiene un mayor número de plantas por área. Así el tratamiento con la menor cantidad de frutos pálidos, tanto en número como en peso, fue el tratamiento con la menor densidad, o sea 5,555 plantas/ha.

En el cuadro 3 se observa que en la medida en que se incrementa la cantidad de plantas por área, en esa medida se incrementan los costos. Realizar siembras de 13,334 plantas/ha (1.5 x 0.50 m) tiene un costo de aplicación de Lps. 154,533.00, mayor que Lps. 61,813.00 que es el costo de sembrar distancias de 1.5 por 1.20 m (5,555 plantas/ha) (cuadro 3).

Debido a que la producción se ve afectada por las altas densidades de siembra, produciéndose muchos frutos pálidos y delgados, además del costo alto que representa manejar dichas densidades, el tratamiento con 13,334 plantas/ha es el que produce el menor ingreso bruto, Lps. 172.222.00 por hectárea, después de restarle el costo del tratamiento. La densidad de 6,667 plantas/ha es la utilizada por los productores, y en este caso es el tratamiento que reporta el mayor beneficio económico con un ingreso bruto de Lps. 259,319.00 por hectárea (cuadro 4).

## Conclusiones

1. La densidad utilizada comúnmente por los productores (6,667 plantas/ha) es la que reporta los mayores rendimientos comerciales; densidades mayores a ésta provocan competencia, y densidades menores, menos frutos por área. En consecuencia es el tratamiento con el mayor beneficio económico.
2. Por los daños provocados por los nemátodos en el sistema radicular, en plantas no injertadas, no se puede prolongar la cosecha a más de cuatro meses, o sea siete meses de vida de la plantación.

**Cuadro 1. Efecto de las densidades de siembra en los rendimientos totales y comerciales del cultivo de berenjena china. CEDEH, Comayagua, 2005.**

Densidad	Rendimiento total		Rendimiento comercial	
	Número/ha	Peso (kg/ha)	Número/ha	Peso (kg/ha)
13,334	1,024,923	129,187	377,731	51,975
8,889	1,017,803	123,714	375,063	50,893
6,667	1,045,679	130,798	417,153	55,433
5,555	937,768	117,385	373,332	49,740
c.v.(%)	9.2	7.0	12.6	11.8

**Cuadro 2. Descarte de frutos rayados por roce, deformes, rayados por ácaros, picados por larvas y pálidos en cada tratamiento. CEDEH, Comayagua, 2005.**

Densidad	Frutos rayados		Frutos deformes	
	Número	Peso	Número	Peso
13,334	226,376 a	26,120 a	140,300 a	15,005 a
8,889	218,150 a	26,143 a	129,331 a	13,666 ab
6,667	199,176 a	23,978 a	129,392 a	14,544 a
5,555	202,642 a	24,684 a	119,143 a	12,469 b
c.v.(%)	17.0	15.5	13.4	10.6

Densidad	Cicatrices por ácaros		Frutos picados		Frutos pálidos	
	Número	Peso	Número	Peso	Número	Peso
13,334	84,765 a	8,575 a	76,431 a	9,414 a	112,880 a	14,579 a
8,889	105,823 a	11,029 a	74,610 a	9,499 a	107,950 a	13,622 a
6,667	108,182 a	11,374 a	95,318 a	12,287 a	110,430 a	14,227 a
5,555	94,761 a	9,660 a	97,008 a	10,503 a	71,160 b	9,138 b
c.v.(%)	30.8	33.2	24.4	21.8	16.1	15.5

**Cuadro 3. Costos de aplicación de los tratamientos. CEDEH, Comayagua, 2005.**

Actividad	1.50 x 0.50 m		1.50 x 1.75 m		1.50 x 1.00 m		1.50 x 1.20 m	
	U	Costo (Lps/ha)	U	Costo (Lps/ha)	U	Costo (Lps/ha)	U	Costo (Lps/ha)
Perforar plástico	18	1,620.00	12	1,080.00	9	810.00	7	630.00
Ahoyado	4	360.00	2	180.00	2	180.00	1	90.00
Trasplante	16	1,440.00	11	990.00	8	720.00	7	630.00
Cosecha	973	87,570.00	649	58,410.00	487	43,830.00	389	3,501.00
Amarre	123	11,070.00	82	7,380.00	62	5,580.00	49	4,410.00
Deshoje	481	43,290.00	321	28,890.00	241	21,690.00	193	17,370.00
Desflore	65	5,850.00	43	3,870.00	33	2,970.00	26	2,340.00
Plantas*	13,334	3,333.00	8,889	2,222.00	6,667	1,666.00	5,555	1,333.00
<b>TOTAL</b>		<b>154,533.00</b>		<b>103,022.00</b>		<b>77,446.00</b>		<b>61,813.00</b>

\* Lps. 2.00/planta.

**Cuadro 4. Efecto en los ingresos económico producto de la implementación de los tratamientos. CEDEH, Comayagua, 2005.**

Tratamientos (Densidad)	Rendimiento (t/ha)	Ingresos brutos (Lps)	Costo del tratamiento	Ingreso bruto después de restar el costo del tratamiento
13,334	45.7	326,755.00	154,533.00	172,222.00
8,889	46.0	328,900.00	103,022.00	225,878.00
6,667	47.1	336,765.00	77,446.00	259,319.00
5,333	42.5	303,875.00	61,813.00	242,062.00

**Cuadro 5. Géneros y cantidades de nemátodos encontrados en la plantación en general. Las cantidades en suelo son por 250 cc de suelo procesado y las cantidades en raíces son por gramo de raíz procesada.**

Muestra	Géneros					
	<i>Xiph.</i>	<i>Aphels.</i>	<i>Rotyl.</i>	<i>Mel.</i>	<i>Hd.</i>	<i>Cric.</i>
Raíz	0	0	0	150	0	0
Suelo	5	5	455	475	125	115

*Xiph.*: *Xiphinema*, *Aphels.*: *Aphelenchoides*, *Rotyl.*: *Rotylenchulus*, *Mel.*: *Meloidogyne*, *Hd.*: *Helicotylenchus dihystra*, *Cric.*: *Criconema*.

#### Revisión de literatura

1. **Secretaría de Agricultura y Ganadería. Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria.** 1999. Cultivo de vegetales orientales bajo riego. Comayagua, Honduras.
2. **Fundación Hondureña de Investigación Agrícola.** 1999. Curso producción de vegetales orientales en el Valle de Comayagua. Comayagua, Honduras.

## **Evaluación de densidades de siembra en el cultivo de berenjena china injertada**

**Jaime Jiménez**

*Programa de Hortalizas*

### **Resumen**

El estudio se realizó en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH) en el Valle de Comayagua. Se evaluó cuatro distancias de siembra con sus consecuentes densidades de población: 1) 1.5 m x 1.25 m (5,333 plantas/ha); 2) 1.5 m x 1.50 m (4,445 plantas/ha); 3) 1.5 m x 1.75 m (3,810 plantas/ha); y 4) 1.5 m x 2.00 m (3,334 plantas/ha). El tratamiento con la mayor densidad (5,333 plantas/ha) fue el que produjo los mayores rendimientos comerciales, 81,644 kg. El tratamiento de 4,445 plantas/ha, que es la segunda mayor densidad, produjo el segundo mayor rendimiento con un peso de 77,121 kg, y así el tratamiento con la menor densidad (3,334 plantas/ha) fue el que produjo los menores rendimientos con un peso de 71,107 kilos. Los tratamientos con las mayores densidades de plantas/ha son los que producen los mayores rendimientos, lo que indica que el número de plantas por área es lo que determinó el volumen de producción en un ciclo de nueve meses de vida de la plantación, de los cuales se cosechó siete meses. A los nueve meses de edad del cultivo la densidad no afectó el vigor de las plantas, las cuales crecieron y produjeron normalmente. A medida que se maneja un mayor número de plantas por área los costos se incrementan, así el tratamiento con un mayor costo es el de la mayor densidad (5,334 plantas/ha), el cual costó Lps. 180,168.00 por hectárea; y el de menor costo de implementación fue el de menor densidad (3,334 plantas/ha). El tratamiento con la mayor densidad de plantas fue el que produjo el ingreso bruto más alto (después de restarle el costo del tratamiento) con Lps. 403,558.00/ha, seguido muy de cerca de la segunda densidad con Lps. 398,558.00/ha.

### **Introducción**

El cultivo de berenjena china representa para los productores del Valle de Comayagua una actividad de mucha importancia económica. Para el ciclo 2003-2004 hubo una producción comercial aproximada de 12,457 toneladas de frutos de berenjena, las que fueron exportadas hacia el mercado de los EE.UU. Esto representó para el país ingresos de divisas por el orden de los siete millones de dólares estadounidenses.

La optimización de los rendimientos en berenjena dependen de que los productores enfrenten acertadamente los diferentes problemas que se presentan a lo largo del ciclo del cultivo. Por mucho tiempo la presencia de nematodos, principalmente en suelos de estructura liviana (suelos a orillas de los ríos o vegas), provocó pérdidas de hasta el 70% en la producción de berenjena.

Se enfrentó el problema con el uso de nematicidas químicos principalmente y los resultados no siempre fueron los mejores. No fue sino hasta la implementación de las prácticas de injertación que el problema con nematodos se solucionó. Se utiliza como patrón resistente a nematodos la planta silvestre friegaplatos (*Solanum torvum*) y como fuente de yemas las plantas que tradicionalmente se han usado en las siembras comerciales. La planta resultante, además de

no ser atacada por nematodos, desarrolla un abundante y vigoroso sistema radicular y un mayor desarrollo foliar si las comparamos con plantas no injertas. Las plantas injertas crecen durante un mayor período de tiempo que las plantas no injertadas y, mientras estas últimas producen durante cuatro meses, la cosecha en plantas injertas puede prolongarse hasta por un año con un buen manejo.

Se presentan dos situaciones con las siembras de plantas injertas: por un lado, debido a su exuberante crecimiento, el cultivo exige que se siembre a mayores distanciamientos y el que generalmente se emplea es de 1.5 m entre surcos y 1.5 m entre plantas. Por otro lado, en el primer mes de cosecha (entre los 60 y 90 días después del trasplante) los volúmenes cosechados son bajos en relación al área sembrada si la comparamos con una siembra de berenjena no injerta en la que hay una mayor cantidad de plantas por área. Mientras que con plantas injertadas hay una densidad de plantas de 4,445 plantas/ha, con plantas no injertadas hay 6,667 plantas/ha. Esto provoca una menor producción en las primeras tres o cuatro semanas en las siembras de injertas en comparación con áreas de siembra de plantas no injertadas debido, precisamente, a la diferencia en densidades.

Algunos productores han optado por acortar las distancias de siembras sin conocer cual es el efecto en los rendimientos y en los ingresos económicos. Por tal razón, el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto del distanciamiento de siembra sobre los rendimientos del cultivo de berenjena china injerta y en los ingresos de los productores.

## **Materiales y métodos**

El ensayo se realizó en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH) ubicado en el valle de Comayagua. Se sembró el 29 de Noviembre de 2004 y se cosechó durante siete meses, finalizando en la primera quincena de Septiembre de 2005. Se evaluó las siguientes distancias de siembra:

<b>Distancia de siembra (m)</b>	<b>Densidad</b>
1. 1.5 x 1.25	5,333 plantas/ha
2. 1.5 x 1.50	4,445 plantas/ha
3. 1.5 x 1.75	3,810 plantas/ha
4. 1.5 x 2.00	3,334 plantas/ha

Se sembró en hilera sencilla sobre camas de 1.5 m de ancho recubiertas con plástico negro. Para el tutorado se utilizaron estacas de 2.2 m de alto las que se colocaron cada 3 m una de la otra dentro de la línea de siembra. En el extremo superior de los tutores se colocó cabuya en posición horizontal a una altura de 1.6 m, con la tensión suficiente para sostener las ramas en producción que se sujetan a ella con ahijara. El riego se aplicó por goteo de acuerdo a la demanda del cultivo, procurando mantener la humedad a un 70% de la capacidad de campo. La demanda de agua se determinó con la ayuda de sensores colocados dentro del suelo, y mediante el sondeo de la humedad del suelo mediante el tacto.

La fertilización se manejó de la siguiente manera: antes del trasplante se aplicó sobre las camas de siembra 110 kg/ha de 18-46-0, 65 kg/ha de urea, 167 kg/ha de 0-0-60, 18 kg/ha de soil

magnesio y 2 kg/ha de Vitel. Se incorporó al suelo usando un rotatiller. Después del trasplante y durante el ciclo del cultivo se hizo la siguiente fertilización a través del sistema de riego:

Mes	Fase de crecimiento	kg/ha		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	Siembra y crecimiento	15	15	15
2	Formación y cuajado del fruto	20	15	15
3	Crecimiento del fruto	30	10	20
4	Producción y cosecha	20	10	30
5	Cosecha	15	10	20
6	Cosecha	15	10	20
7	Cosecha	15	10	20
8	Cosecha	15	10	20
9	Cosecha	15	10	20
10	Cosecha	15	10	20
<b>Sub-Total</b>		<b>160</b>	<b>110</b>	<b>200</b>
Aplicaciones antes del trasplante		50	50	100
<b>TOTAL</b>		<b>210</b>	<b>160</b>	<b>300</b>

Se hicieron aplicaciones foliares de elementos menores, aminoácidos y estimulantes de crecimiento.

Para el control de plagas se hicieron monitoreos semanales para determinar el tipo y número de plagas presentes. Para el control de mosca blanca se aplicó tiametoxan (Actara 25 WG), thycyclam (Evisect 50 SP) y endosulfan (Thiodan 35 EC). Para el control de larvas de Lepidópteros se usó alternamente spinosad (Spintor 12 SC), *Bacillus thuringiensis* (Xentari 10.3 WG) y clorfenapir (Sunfire 24 SC). Para ácaros se aplicó fipronilo (Regent 20 SC), azufre (Dorado) y abamectina (New Mectin). Para el control de enfermedades se aplicó semanalmente, y en rotación azufre (Elosal 500), captan (Captan 50 WP) y mancozeb (Mancozeb 80 WP).

Las variables evaluadas fueron las siguientes:

1. Rendimientos totales y comerciales
2. Vigor de las plantas a la floración
3. Costos de producción según los tratamientos

## Resultados y discusión

De acuerdo al análisis estadístico se detectó diferencias significativas entre los tratamientos en lo que respecta a rendimientos totales y comerciales. También se encontró diferencias estadísticas significativas en las variables de peso de frutos descartados por daño de roce provocado por el viento, así como también en las variables frutos deformes, picados y pálidos. En la variable de frutos con daño por ácaros el análisis estadístico no detectó diferencias significativas.

El tratamiento con la mayor densidad (5,334 plantas/ha) fue el que produjo los mayores rendimientos comerciales, 535,880 frutos/ha con un peso de 81,644 kg. El tratamiento de 4,445

plantas/ha, que es la segunda mayor densidad de siembra, produjo el segundo mayor rendimiento con 508,982 frutos/ha con un peso de 77,121 kg, y así el tratamiento con la menor densidad (3,334 plantas/ha) fue el que produjo los menores rendimientos con 461,852 frutos/ha y con un peso de 71,107 kilos (Cuadro 1). Los tratamientos con las mayores densidades de plantas/ha son los que producen los mayores rendimientos, lo que indica que el número de plantas por área es lo que determinó el volumen de producción en un ciclo de nueve meses de vida de la plantación, de los cuales se cosechó siete meses. A los nueve meses de edad del cultivo la densidad no afectó el vigor de las plantas, las cuales crecieron y produjeron normalmente.

En el cuadro 2 se observa que los resultados no son consistentes, ya que la tendencia es, para el caso de los frutos pálidos y deformes, que a medida que se aumenta la densidad de siembra la cantidad producida de frutos pálidos y frutos deformes es mayor, precisamente por la competencia y la menor luminosidad que genera el incremento en la densidad de plantas que se manejen por área.

En el cuadro 3 se encuentra que a medida que se maneja un mayor número de plantas por área los costos se incrementan, así el tratamiento con un mayor costo es el de la mayor densidad (5,334 plantas/ha), el cual costó Lps. 180,168.00 por hectárea; y el de menor costo de implementación fue el de menor densidad (3,334 plantas/ha).

Debido a que los rendimientos comerciales fueron mayores en la medida en que se incrementó la densidad de plantas, y a que ésta no afectó la calidad de la producción, el tratamiento de densidad mayor fue el que produjo los ingresos económicos más altos, Lps. 403,558.00/ha, seguido muy de cerca de la segunda densidad más alta que produjo un ingreso bruto después de restarle el costo del tratamiento de Lps. 398,558.00/ha (cuadro 4).

El análisis de muestras de suelos y de raíces mostró una vez más que las poblaciones iniciales de nematodos en plantaciones de plantas injertadas de berenjena china no sufren incremento y el cultivo no se ve afectado (cuadro 5).

## **Conclusiones**

1. La mayor densidad es la que produce los mayores rendimientos debido a la mayor cantidad de frutos producidos por área producto de la mayor densidad de plantas.
2. El vigor de las plantas no se afectó por el hecho de aumentar la densidad hasta 5,334 plantas por hectárea, las plantas crecieron y produjeron normalmente en un ciclo de nueve meses de vida de la plantación y siete meses de cosecha.
3. Una vez más se demuestra que los nematodos no afectan a las plantas de berenjena injertada y aunque éstos estén presentes, no alcanzan niveles poblacionales que afecten los rendimientos.

**Cuadro 1. Efecto de las densidades de siembra sobre los rendimientos totales y comerciales del cultivo de plantas injertadas de berenjena china. CEDEH, Comayagua, 2005.**

Densidad	Rendimiento total		Rendimiento comercial (kg)	
	Número	Peso (kg/ha)	Número	Peso (kg/ha)
5,334	1,263,207a	181,810 a	535,880 a	81,644 a
4,445	1,206,897a	170,597 a b	508,982 a b	77,121 a b
3,810	1,082,823 b	152,861 c	463,195 b	69,816 b
3,334	1,110,045 b	159,866 bc	461,852 b	71,107 a b
c.v.(%)	3.36	4.87	7.67	8.63

**Cuadro 2. Descarte de frutos rayados por roce, deformes, rayados por ácaros, picados por larvas y pálidos en cada tratamiento. CEDEH, Comayagua, 20005.**

Densidad	Frutos rayados		Frutos deformes	
	Número	Peso (kg/ha)	Número	Peso (kg/ha)
5,334	265,434 a	37,430 a	180,266 a	23,666 a
4,445	266,964 a	34,696 ab	176,604 a	22,664 a
3,810	231,266 a	32,720 b	150,627 b	18,690 b
3,334	235,341 a	33,036 ab	179,305 a	22,523 a
c.v.(%)	9.38	7.78	7.07	8.09

Densidad	Cicatrices por ácaros		Frutos picados		Frutos pálidos	
	Número	Peso	Número	Peso	Número	Peso
5,334	165,095 a	20,740 a	75,358 a	10,016 ab	47,014 a	7,769 b
4,445	143,475 a	17,299 a	78,556 a	14,024 a	54,881 a	14,325 a
3,810	159,493 a	19,188 a	54,626 b	7,149 b	30,406 a	4,776 b
3,334	142,596 a	17,614 a	62,494 ab	8,522 ab	31,045 a	4,915 b
c.v.(%)	15.05	15.99	14.72	37.36	35.29	43.8

**Cuadro 3. Costos de implementación de los tratamientos. CEDEH, Comayagua, 2005.**

Actividad	1.50 m x 1.25 m		1.50 m x 1.50m		1.50 m x 1.75 m		1.50 m x 2.00 m	
	U	Costo (Lps/ha)	U	Costo (Lps/ha)	U	Costo (Lps/ha)	U	Costo (Lps)
Perforar plástico	15	1,350.00	13	1,170.00	11	990.00	10	900.00
Ahoyado	3	270.00	3	270.00	2	180.00	2	180.00
Trasplante	14	1,200.00	11	990.00	10	900.00	9	810.00
Cosecha	1120	100,800.00	962	86,680.00	825	74,250.00	721	64,890.00
Amarre	134	12,060.00	112	10,080.00	95	8,550.00	84	7,560.00
Deshoje	525	47,250.00	437	39,330.00	374	33,660.00	328	29,520.00
Desflore	73	6,570.00	59	5,310.00	50	4,500.00	44	3,960.00
Plantas*	5,334	10,668.00	4,445	8,890.00	3,810	7,620.00	3,334	6,668.00
<b>TOTAL</b>		<b>180,168.00</b>		<b>152,720.00</b>		<b>130,650.00</b>		<b>114,488.00</b>

\* Lps. 2.00/planta.

**Cuadro 4. Efecto en los ingresos económico producto de la implementación de los tratamientos. CEDEH, Comayagua, 2005.**

Tratamientos (Densidad de Plantas/ha)	Rendimiento (t/ha)	Ingresos brutos (Lps/ha)	Costo del Tratamiento (Lps/ha)	Ingreso bruto después de restar el costo del tratamiento (Lps/ha)
5,334	81.64	583,726.00	180,168.00	403,558.00
4,445	77.12	551,408.00	152,720.00	398,688.00
3,810	69.82	499,213.00	130,650.00	368,563.00
3,334	71.11	508,437.00	114,488.00	393,949.00

**Cuadro 5. Géneros y cantidades de nematodos encontrados en la plantación en general. Las cantidades en suelo son por 250 cc de suelo procesado y las cantidades en raíces son por gramo de raíz procesada.**

Muestra	Géneros					
	<i>Xiph.</i>	<i>Aphels.</i>	<i>Rotyl.</i>	<i>Mel.</i>	<i>Hd.</i>	<i>Cric.</i>
Raíz injerto	0	0	0	10	6	0
Suelo injerto	0	0	0	50	50	655

*Xiph.*: *Xiphinema*, *Aphels.*: *Aphelenchoides*, *Rotyl.*: *Rotylenchulus*, *Mel.*: *Meloidogyne*, *Hd.*: *Helicotylenchus dihystrera*, *Cric.*: *Criconema*.

#### Revisión de literatura

1. **Secretaría de Agricultura y Ganadería. Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. 1999.** Cultivo de vegetales orientales bajo riego. Comayagua, Honduras.
2. **Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. 1999.** Curso producción de vegetales orientales en el Valle de Comayagua. Comayagua, Honduras.

## **Evaluación de rendimiento y calidad de la fruta de vegetales orientales en el Valle de Comayagua.**

**Gerardo Petit Avila**

*Programa de Hortalizas*

### **Resumen**

Dos evaluaciones de nuevos cultivares de vegetales orientales se realizaron en el CEDEH en el valle de Comayagua. En la primera evaluación (Diciembre 2004-Mayo 2005), en el cultivo de la oca los c.v. Hirkani y la SVR 1049379 lograron rendimientos de 38.7 y 36.1 t/ha de rendimiento comercial con frutos de excelente calidad; por su parte, la oca Thai que es un cultivar que presenta frutos diferentes (frutos cortos), alcanzó rendimientos de 43.6 t/ha. En el cultivo de bangaña el c.v. Madhulika logró 53.4 t/ha pero no pudo alcanzar a la bangaña Taiwanesa que produjo 68.8 t/ha de rendimiento comercial. En cuando al cultivo de cundeamor el c.v. SVR reportó un rendimiento comercial de 47.1 t/ha y el cundeamor Chino 40.1 t/ha. En el cultivo de berenjena, los c.v. Shamli (tipo Japonesa) y China lograron rendimientos comerciales de 41.6 y 40.9 t/ha, respectivamente; mientras que el ayote culebra (Snake Gourd) tuvo un rendimiento de 40 t/ha.

En la segunda evaluación (Febrero-Junio, 2005), los cultivares de oca Malika y Narayama que presentaron frutos con características ideales para la exportación, lograron rendimientos de 53.9 y 54.5 t/ha, respectivamente. En el cundeamor el Kobout y el testigo de la zona produjeron 32.7 t/ha y 23.4 t/ha, respectivamente, y dentro de este grupo el cundeamor tipo Indú Palle logró 37.8 t/ha, esta variedad presentó frutos de buena calidad y color. En cuanto al pepino peludo se incluyeron dos variedades donde sobresalió Jade por las características de sus frutos alcanzando 112.7 t/ha, convirtiéndolo en el cultivo que genera mayores ingresos brutos; el frijol vaina larga (Yard Long Been) reportó rendimientos de 29.5 t/ha, sus vainas presentan excelentes características de palatabilidad. De forma general, los porcentajes por descarte (frutos rayados, deformes, color pálido y otros daños por ácaros, etc) en el cultivo de vegetales orientales es alto, llegando a valores de hasta un 50% de rechazo por cualquiera de las causas mencionadas.

### **Introducción**

La producción de vegetales orientales en el Valle de Comayagua y lugares aledaños, se ha convertido en una de las principales actividades agrícolas, principalmente de los pequeños agricultores, desplazando la siembra de cultivos tradicionales, en parte debido a los precios estables de comercialización.

Un problema que se a detectado es la disponibilidad de semilla, ya que se ha venido obteniendo de forma artesanal de las plantaciones de los mismos productores, o bien las que le son proporcionadas por las compañías exportadoras. La misión técnico agrícola de Taiwan presente en la zona, ha jugado un papel fundamental, ya que ha importado las principales variedades que se siembran en el Valle de Comayagua y las produce en la Estación Experimental

“La Tabacalera” de la Secretaría de Agricultura y Ganadería. Sin embargo, algunos productores han reportado problemas de frutos mezclados o bien que la fruta va perdiendo calidad.

El objetivo de este estudio fue identificar nuevas variedades de cultivos orientales obtenidas de casas comerciales reconocidas que aseguran su pureza, a fin de conocer y seleccionar cultivares de alto potencial de producción, adaptación y buena calidad de sus frutos, para ofrecer mejores recomendaciones a los productores de la zona.

## Materiales y métodos

Durante la temporada 2004-2005 se realizaron en el CEDEH, en el Valle de Comayagua, dos evaluaciones de cultivos orientales, la primera de Diciembre de 2004 a Mayo de 2005, y la segunda de Febrero a Julio de 2005, evaluándose un total de 16 variedades (8 por evaluación) (cuadro 1). Además se incluyeron variedades que se siembran de forma tradicional que actuaron como testigo (no en todos los casos). En el cuadro 2 se presenta el listado de los cultivos evaluados, el nombre científico y como es conocido en Inglés.

**Cuadro 1. Número de variedades de cultivos orientales evaluadas en el CEDEH, Comayagua. 2004-2005.**

	I evaluación (Seminis)	II evaluación (East West)
Ocra	3	2
Bangaña	2	---
Cundeamor	1	3
Berenjena	1	---
Ayote culebra	1	---
Pepino peludo	---	2
Frijol vaina larga	---	1
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

**Cuadro 2. Cultivo de vegetales orientales evaluadas en el CEDEH, Comayagua. 2004-2005.**

Nombre común	Nombre científico	Nombre en Inglés
Ocra o Paste	<i>Luffa acutangula</i> (L.) Roxb.	Sponge Gourd, Smooth Luffa
Bangaña	<i>Lagenaria siceraria</i> (Molina) Standl.	Bottle Gourd, Long Squash
Cundeamor	<i>Momordica charantia</i> L.	Bitter Gourd, Bitter Melon
Berenjena	<i>Solanum melongena</i> L.	Egg Plant
Ayote culebra	<i>Trichosanthes anguina</i>	Snake Gourd
Pepino peludo	<i>Benincasa hispida</i> Thunb	Fuzzy Gourd, Hairy Melon
Frijol largo	<i>Phaseolus sp</i>	Yard Long Bean

La primera evaluación se sembró en el Lote 5 del CEDEH, realizándose el trasplante el 18 de Diciembre de 2004 y el ciclo de producción llegó hasta el 4 de Mayo de 2005, para un ciclo de 137 ddt y un total de 66 cortes (no todas las especies).

La segunda evaluación se ubicó en el Lote 1 del CEDEH, el trasplante se realizó el 4 de Febrero de 2005 y se finalizó el 15 de Julio de 2005, para un ciclo de 146 ddt realizándose 62 cortes o cosechas.

Las siembras se realizaron en camas de 1.5 m y 20 m de largo, a un distanciamiento de 2 m entre plantas en hilera sencilla. El sistema de tutorado consistió en colocar estacas de 2.5 m de alto cada dos metros (enterradas a 0.50 m) colocándose una hilada de cabuya horizontal a 50 cm del suelo y una de alambre No. 16 en el extremo superior de la estaca, para luego colocar la ahijara o naylillo verticalmente de forma convencional (zig-zag).

Se utilizó el sistema de riego por goteo con laterales (cinta de riego) de 1.1 litro/metro/hora distanciados cada 30 cm, y el riego fue aplicado tomando como referencia la tasa de evaporación acumulada (Tanque Clase A) y cuando el registro de los sensores colocados a 15 cm de profundidad llegaba a un 70% de la capacidad de campo. La fertilización consistió en aplicar 150-90-250-40-20 y 10 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, CaO, MgO y S, respectivamente, mediante el fertirriego. Para el control de plagas (insectos) según monitoreos se aplicó, malathion, endosulfan, metomilo y carbonilo en rotación.

Las variables analizadas fueron las siguientes:

1. Calidad de fruto, forma, dimensión, color (ver registro de fotos. Anexo).
2. Rendimientos totales y comerciales
3. Descarte (varias razones)

## **Resultados y discusión**

Los días al primer corte en la primera evaluación variaron de 44 a 67 ddt, dependiendo del cultivo (bangaña, oca, cundeamor y berenjena), siendo la berenjena la más tardada al primer corte. Algo similar sucedió en la segunda evaluación, que los días al primer corte variaron de 46 a 53 ddt.

### **• Primera evaluación**

#### **Cultivo de oca**

De los cinco cultivares evaluados, 4 son tipo china y una tipo taiwanesa. El más alto rendimiento lo logró el c.v. tipo Thai con 43.6 t/ha, seguido de Hirkani y el SVR 1049379 con 38.7 y 36.1 t/ha, respectivamente. La oca china (testigo) apenas alcanzó 1.2 t/ha y el c.v. Java presentó frutos sin aristas, delgados y de color pálido con rendimiento de 11.3 t/ha (cuadro 3). Los mejores porcentajes de rendimiento comercial fueron con los c.v. Thai y Hirkani con 81.5 y 54.4%, respectivamente, el más bajo porcentaje de rendimiento comercial fue el que reportó el más alto porcentaje de descarte por rayado y frutos deformes (cuadro 4).

**Cuadro 3. Rendimiento de cultivares de oca (t/ha). CEDEH, Comayagua, 2004-2005.**

Cultivar	Comercial		Total	
	Frutos/ha	Peso (t/ha)	Frutos/ha	Peso (t/ha)
Java	50,165	11.3	376,152	100.4
China	2,333	1.2	6,833	2.6
Hirkani	195,326	38.7	353,986	71.2
SVR 1049379	166,493	36.1	343,570	78.0
Thai	105,329	43.6	128,662	53.5

**Cuadro 4. Porcentaje de rendimiento de cultivares de oca. CEDEH, Comayagua, 2004-2005.**

Cultivar	Comercial	Rayado	Deforme	Total descarte
Java	11.3	44.4	44.3	88.7
China	46.8	21.2	32.1	53.2
Hirkani	54.4	0.7	44.8	45.6
SVR 1049379	46.3	0.3	51.6	53.7
Thai	81.5	7.4	10.3	18.5

Cultivo de bangaña: los tres cultivares se comportaron similar en cuanto a rendimiento comercial variando de 53.4 a 68.8 t/ha. Madhulika y la Taiwanesa presentan frutos largos cilíndricos de color verde tierno, no así el cultivar Shambu que presentó frutos redondos (tipo globo) que no son deseables para la exportación (cuadro 5).

**Cuadro 5. Rendimiento de cultivares de bangaña (t/ha). CEDEH, Comayagua, 2004-2005.**

Cultivar	Comercial		Total	
	Frutos/ha	Peso (t/ha)	Frutos/ha	Peso (t/ha)
Taiwanes	144,245	68.8	147,744	91.3
Madhulika	79,830	53.4	112,829	79.0
Shambhu	100,996	62.2	144,828	99.8

El c.v. Taiwanes presentó el más alto porcentaje de rendimiento comercial con 75.4%. En este cultivo es motivo de descarte los frutos rayados, deformes y daño por gusano. Shambu obtuvo el más alto rendimiento descartado por rayado (23.6%) pero el de menos daño por gusano (0.6%) (cuadro 6).

**Cuadro 6. Porcentaje de rendimiento de bangaña. CEDEH, Comayagua, 2004-2005.**

Cultivar	Comercial	Rayado	Deforme	Gusano
Taiwanes	75.4	10.8	10.5	3.0
Madhulika	67.6	15.1	15.9	1.2
Shambhu	62.3	23.6	13.5	0.6

### Cultivo de cundeamor

Se evaluaron dos cultivares; uno de tipo Chino y el otro tipo Indú; ambos cultivos reportaron rendimientos arriba de los 40 t/ha. El cultivar SVR 10411151 logró los 47.1 t/ha. Este cultivo tiende a ser muy susceptible al daño por gusano llegando a valores de 28.2 a 33% de descarte por este daño (cuadros 7 y 8).

**Cuadro 7. Rendimiento de cultivares de cundeamor (t/ha). CEDEH, Comayagua, 2004-2005.**

Cultivar	Comercial		Total	
	Frutos/ha	Peso (t/ha)	Frutos/ha	Peso (t/ha)
Chino	184,826	40.1	349,403	75.1
SVR 10411151	206,492	47.1	394,484	86.2

**Cuadro 8. Porcentaje de rendimiento de cundeamor. CEDEH, Comayagua, 2004-2005.**

Cultivar	Comercial	Rayado	Deforme	Gusano
Chino	53.4	1.5	12.0	33.0
SVR 10411151	54.7	2.9	14.2	28.2

Cultivo de berenjena: en esta evaluación se incluyó un cultivar tipo japonesa y otro tipo china. Ambos cultivares reportan rendimientos muy similares (40 t/ha) (cuadro 9).

**Cuadro 9. Rendimiento de cultivares de berenjena (t/ha). CEDEH, Comayagua, 2004-2005.**

Cultivar	Comercial		Total	
	Frutos/ha	Peso (t/ha)	Frutos/ha	Peso (t/ha)
Shamli	361,041	41.6	542,339	59.6
China	174,493	40.9	328,320	60.9

En berenjena los porcentajes por descarte incluye daños por ácaros, gusano, frutos deformes, color y rayado. El descarte por rayado puede llegar a un 17% y por ácaros hasta un 11.38% (cuadro 10).

**Cuadro 10. Porcentaje de rendimiento de berenjena. CEDEH, Comayagua, 2004-2005.**

Cultivar	Comercial	Fruto rayado	Fruto deforme
Shamli	69.9	17.1	8.5
China	67.2	13.0	6.0

Cultivar	Acaros	Gusano	Pálido
Shamli	0.45	0.67	3.4
China	11.38	1.01	1.4

### Cultivo de ayote culebra (Snake Gourd)

Este cultivar reporta un rendimiento comercial de 40 t/ha. El mayor porcentaje de rechazo de este cultivo es por fruta deforme, que puede llegar hasta un 50% (cuadro 11).

**Cuadro 11. Rendimiento del cultivo de Snake Gourd (t/ha). CEDEH, Comayagua, 2004-2005.**

Cultivar	Comercial		Total	
	Frutos/ha	Peso (t/ha)	Frutos/ha	Peso (t/ha)
Snake Gourd	211,158	40.0	428,483	83.4

Cultivar	Comercial	Rayado	Deforme	Gusano
Snake Gourd	48.0	1.2	50.4	0.5

- **Segunda evaluación**

### Cultivo de oca

Los dos cultivares evaluados reportaron rendimientos similares, Malika con 53.9 y Narayama con 54.5 t/ha, ambos cultivares presentaron frutos de excelente calidad de exportación. Este cultivo tiene un alto porcentaje de rechazo por fruta deforme, llegando a valores de hasta un 40% (cuadros 12 y 13).

**Cuadro 12. Rendimiento de cultivares de oca (t/ha). CEDEH, Comayagua, 2004-2005.**

Cultivar	Comercial		Total	
	Frutos/ha	Peso (t/ha)	Frutos/ha	Peso (t/ha)
Malika	240516	53.9	410588	94.4
Narayama	256516	54.5	452210	98.5

**Cuadro 13. Porcentaje de rendimiento de oca. CEDEH, Comayagua, 2004-2005.**

Cultivar	Comercial	Deforme
Malika	57	42
Narayama	55	44

### Cultivo de cundeamor:

Dentro del cundeamor cuatro cultivares son tipo chinos y uno tipo indú. El cultivar Hanuman presentó frutos mezclados (Chino-Indu) que es una característica no deseada para la exportación. El cultivar Kobut (32.7 t/ha) presenta frutos muy delgados y el cultivar cundeamor chino que reportó el más bajo rendimiento (23.4 t/ha) es el que mejores frutos produce. El cultivar Palee (tipo Indu) presentó frutos compactos y de un buen color, lo que lo convierte en un cultivar de mucho potencial. Casi todos los cultivares reportan el mismo porcentaje de descarte por frutos deformes, exceptuando el chino con un 37% (cuadros 14 y 15).

**Cuadro 14. Rendimiento de cultivares de cundeamor (t/ha). CEDEH, Comayagua, 2004-2005.**

Cultivar	Comercial		Total	
	Frutos/ha	Peso (t/ha)	Frutos/ha	Peso (t/ha)
Hanuman	230000	34.0	405550	53.8
Kobout	188665	32.7	334886	54.6
Cunde Chino	122517	23.4	233330	44.1
Palee	298219	37.8	435770	54.4

**Cuadro 15. Porcentaje de rendimiento de cundeamor. CEDEH, Comayagua, 2004-2005.**

Cultivar	Comercial	Deformes	Gusano
Hanuman	63	31	5
Kobout	60	31	9
Cunde Chino	53	37	10
Palee	68	27	5

Cultivo de pepino peludo: los dos cultivares Jade y Pearl superaron las 100 t/ha y presentaron bajos porcentajes de fruta descartada por deforme. En cuanto al daño por gusano Pearl es más susceptible. Los frutos del cultivar Jade presentan un color verde intenso muy deseable para exportación, no así el Pearl que presenta frutos de color muy pálido (cuadros 16 y 17).

**Cuadro 16. Rendimiento de cultivares de pepino peludo (t/ha). CEDEH, Comayagua, 2004-2005.**

Cultivar	Comercial		Total	
	Frutos/ha	Peso (t/ha)	Frutos/ha	Peso (t/ha)
Jade	207109	112.7	280000	155.3
Pearl	167776	104.0	217257	139.7

**Cuadro 17. Porcentaje de rendimiento de pepino peludo. CEDEH, Comayagua, 2004-2005.**

Cultivar	Comercial	Deformes	Gusano
Jade	73	11	16
Pearl	75	7	19

Cultivo de frijol vaina larga: Este cultivo reportó un rendimiento comercial de 29.5 t/ha sus vainas son de excelente calidad con ausencia de venas a lo largo de la vaina; presentó un 19% de descarte por vainas deformes y un 6% por daño por gusano (cuadro 18).

Cuadro 18. Rendimiento cultivares de frijol vaina larga (t/ha). CEDEH, Comayagua, 2004-2005.

Cultivar	Comercial		Total	
	No.	Peso	No.	Peso
Adila	2079238	29.5	2619233	39.6

Cultivar	Comercial	Deformes	Gusano
Adila	74	19	6

### Rentabilidad de los cultivos orientales

Entre los cultivos orientales de mayor rentabilidad (mayor ingreso bruto) está el pepino peludo con Lps. 495,800.00/ha, seguido de la bangaña, oca, berenjena y cundeamor. El Cuadro 19 presenta el resumen de rendimiento de las dos evaluaciones.

El frijol vaina larga, aunque no es factible de exportación, tiene un alto potencial para ser comercializado en el mercado local y nacional.

Cuadro 19. Ingreso bruto de vegetales orientales. CEDEH, Comayagua, 2005.

Cultivos	t/ha		Valor (Lps/ha)	
	I	II	I	II
Oca	37.4	54.2	179,500	260,350
Bangaña	68.8	---	330,000	---
Cundeamor	40.1	23.3	200,500	117,500
Berenjena	40.9	---	204,500	---
Ayote culebra	40.0	---	140,000	---
Pepino peludo	---	112.7	---	495,800
Frijol Largo	---	29.5	---	58,000

### Conclusiones y recomendaciones

1. Los cultivos orientales se han convertido en la principal actividad agrícola en el valle de Comayagua, debido a los precios de comercialización, mercado seguro (más de 5 exportadoras) y que no son sujetos de robo, ya que la mayoría de estos cultivos aun no son utilizados por el consumidor hondureño.
2. Se detectaron excelentes cultivares de oca, entre ellos el SVR 1049379, Hirkani, Malika y Narayama, que presentan frutos de buena calidad. En el cultivo de bangaña, el c.v. Madhulika podría competir con la bangaña Taiwanesa. En el caso del cundeamor los c.v. SVR 10411151 y el Palee tienen un alto potencial de exportación.
3. En cuanto al cultivo de berenjena, aún no se a identificado un sustituto del c.v. Chino.
4. Se recomienda continuar evaluando nuevos materiales para tener mayor opciones de selección y realizar investigación en cuanto al manejo del cultivo principalmente en el sistema de tutorado, que podría estar influenciado en el descarte por frutos rayados.

## **El cultivo de la Tindora *Coccinia indica* Wight y Arnott.**

**Gerardo Petit**

*Programa de Hortalizas*

### ***Resumen***

**La Tindora es una planta que pertenece a la familia de las cucurbitáceas, tiene su origen en Africa, India y Asia Tropical y de allí se a diseminado a las Islas del Pacífico Sur (Guam, Saipan, Hawaii) para luego llegar al caribe y al continente americano, identificándola en La Florida y Texas, Estados Unidos. Sus frutos se consumen verdes y se cotizan a muy buenos precios en el mercado de los Estados Unidos (US\$ 20-60/caja de 13.6 kg) donde son embasados. Entre otras propiedades, se le considera una planta medicinal para el control de la Diábetes. Se propaga vegetativamente y para su cultivo se requiere de un sistema de tutorado utilizando malla plástica. El registro de rendimientos de Junio a Noviembre de 2005 reporta cosechas que varían de 2.5-28 t/ha/mes, las que se han visto afectadas por la temporada de lluvias, para un total de 78 t/ha en 76 cortes.**

### **Introducción**

La Tindora es una planta silvestre que se originó del cruce entre pepino y calabaza. En la India es utilizada por sus propiedades medicinales para el control de enfermedades de la piel, bronquitis e hiperglicemia, utilizando extractos de sus hojas y/o raíces tuberosas, y también la usan como alimento. A la Tindora se le considera un cultivo promisorio, sus frutos se cotizan a muy buenos precios en los Estados Unidos, siendo el principal país exportador es República Dominicana.

La FHIA, con el objetivo de evaluar este cultivo, estableció un lote demostrativo en el CEDEH, Comayagua, para conocer su manejo, sus limitantes en cuanto a plagas y enfermedades y determinar criterios de cosecha, como también algunos parámetros en cuanto a costos de producción. La finalidad de este estudio es poder identificar las bondades de este cultivo como un rubro de exportación y poder recomendarlo como una alternativa más entre los cultivos promisorios.

Esta planta fue nuevamente identificada y clasificada por Wight y Arnutt en 1836 nombrándola *Coccinia indica*, ya que en año 1767 se le habia clasificado como *Bryona grandis* Linnaeus, que abarcaba a otras especies. A la Tindora se le considera una planta agresiva que se desarrolla de forma natural en Africa, India y Asia tropical y de allí se a diseminado a otras regiones tropicales del mundo. En Hawaii se le identifico en 1986, y al igual que en Hawaii, en Guan y Saipan se le considera una planta invasora de áreas naturales; considerándose al hombre como el medio de su diseminación debido a que es una planta de uso doméstico, sus vástagos y raíces se utilizan en el arte culinario de esos países.

Al cultivo de la Tindora se le conoce con diversos nombres comunes, dependiendo de cada país y se le conoce como:

Ivy Gourd, Little Gourd	English name
Phaktamnin	Don Daeng name
Tamlung	Thai name
Bimba	Sanskrit (India)
Calabaza de la hiedra	Español

Sus frutos verdes en su punto de cosecha se asemejan a un pepino de conserva, de textura crujiente, jugosa con sabor suave y levemente amargo y que al madurar se torna de un color rojo escarlata. Se consumen crudos (verdes) en ensaladas, cocidos, en rebanadas al vapor o frías, agregada a los currys, sopas y como adorno.

### Uso Medicinal

En el sistema medicinal indio antiguo se recomienda su uso en casos de diabetes, bronquitis, enfermedades de la piel y enfermedades venéreas como la gonorrea. El extracto de hojas de *Coccinia indica* se ha postulado para actuar como la insulina, corrigiendo las enzimas elevadas de la glucose-6- phosphatase y LDH (lípidos de alta densidad) para el control de la hyperglycemia en diabéticos.

### Clasificación taxonómica

Reino:	Plantae
Sub-reino:	Tracheobionta (vasculares)
División:	Magnoliophyta (angiosperma)
Clase:	Magnoloopsida (dicotiledone)
Sub-clave:	Dilleniidae
Orden:	Violales
Familia:	Cucurbitáceos
Género:	<i>Coccinia</i>

### Botánica del cultivo (se considera una planta perenne).

Tallos:	Trepadores con zarcillos
Hojas:	Palmatilobadas
Flores:	Unisexuales
Cáliz:	5 sépalos soldados inferiormente
Corola:	5 pétalos soldados inferiormente
Estambres:	5 libres o 3 que parecen libres
Ovario:	Infero
Estigmas:	3 (carpelo)
Fruto:	Peponide

## Precios Internacionales

Los frutos de la Tindora se comercializan para el mercado de exportación en cajas de 13.6 kg (30 lb) y de acuerdo a la ventana que es todo el año, puede variar de US\$ 20.00 – 68.00/caja para el mercado de Filadelfia USA, donde es embasado. El principal país exportador es República Dominicana.

Tendencia de precios (US\$/caja)

- Diciembre	60.00
- Febrero	68.00
- Mayo	45.00
- Julio	20.00

## Materiales y métodos

En el CEDEH, Valle de Comayagua, ubicado en los 14° 27' 30" LN y 87° 40' 25" LW, una zona de vida clasificada como bosque seco tropical, transición a subtropical, se estableció una parcela de observación de *Coccinia indica*. El material vegetativo (raíces y tallos lignificados) para la siembra se obtuvo de plantas establecidas en los invernaderos de la compañía EXVECO ubicados en el sector de Playitas, en el valle de Comayagua. Estos materiales fueron sembrados en maceteras de polietileno negro (15 cm de diámetro) utilizando suelo más bocashi (relación: 1:1) como sustrato (cuadro1). Otra forma de propagación es por medio de acodos terrestres de plantas establecidas, colocados directamente a las bolsas de polietileno negro.

### Cuadro 1. Establecimiento de plántulas de Tindora.

Fecha de siembra: 17-11-04 Primera observación: 12 dds

No. macetera	Material vegetativo	Rebrotos		Observaciones
		No.	Largo (cm)	
1	Raíz	2	5 y 23	3 hojas
2	Raíz	2	3 y 13	3 hojas
3	Raíz	4	3, 2, 2 y 1	Solo rebrotos
4	Raíz con tallo	2	3 y 8	2 hojas
5	Raíz	2	3 y 25	3 hojas
6	Raíz	0	---	Con raíces
7	Tallo (3 entrenudos)	0	---	Con raíces
8	Tallo (3 entrenudos)	0	---	Con raíces
9	Tallo (3 entrenudos)	0	---	Sin raíces
10	Raíz	0	---	Con raíces

El trasplante al lugar definitivo se realizó el 15 de Enero de 2005 en una parcela de 126 m<sup>2</sup> en camas distanciadas a 1.5 m (2 camas) y a 7 m entre plantas, para una densidad de 952 plantas/ha. Previo al trasplante se instaló el sistema de tutorado que consiste en colocar malla plástica a cuadros (15 x 15 cm) sujeta a postes ubicados cada 3 m con un alambre galvanizado No. 10 en la parte superior.

Se usó el sistema de riego por goteo con un solo lateral por cama, con goteros de 1.5 LPH a 0.30 m entre emisores. Como enmienda al suelo se incorporó el abono orgánico bocashi de forma localizada en cada postura de trasplante (454 g/planta) y por medio del fertirriego se aplicó 20 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O y K<sub>2</sub>O mensualmente. Los riegos se aplicaron tomando como referencia la evaporación y un Kc de 1 y durante la época de lluvias solamente se fertirrigó. El registro de rendimiento se inició en el mes de Junio cuando las plantas habían alcanzado un máximo desarrollo y cubrían todo el sistema de tutorado a lo largo del surco.

Se realizaron registros de tiempo de cosecha y clasificación (horas hombres) para estimar las necesidades de mano de obra, principalmente al momento de la cosecha que se estableció que debería de ser cada dos días, ya que si se espaciaba el rango de días, las frutas se pasaban del estado óptimo de cosecha, evaluando rendimientos comerciales, descarte por daño por larvas y pasados de madurez. Además, se realizaron muestreos de frutos para estimar los tamaños y pesos óptimos de cosecha.

Durante el ciclo de observación Junio-Noviembre de 2005 solamente se aplicó *Bacillus thuringensis* cuando fue necesario para el control de larvas de *Helicoverpa* que perforaron el fruto, y no se manifestó ningún problema por enfermedad.

## **Resultados y discusión**

La evaluación de rendimientos del cultivo de la Tindora se realizó entre los meses de Junio a Noviembre de 2005 y los rendimientos oscilaron entre 2.5 y 28 t/mes/ha, registrándose los mayores rendimientos en Junio y Agosto, y luego disminuyó considerablemente hasta el mes de Noviembre; condiciones de lluvia y temperatura pudieron influenciar en el rendimiento, como también la norma de cosecha que en un principio se cosechaban los frutos muy pasados de edad (frutos más grandes y pesados).

El cuadro 2 presenta los rendimientos y porcentajes de las variables evaluadas, donde se aprecia que los porcentajes de rendimiento comercial variaron de 72 a 88% y que el porcentaje más alto por descarte por daño de larvas de gusano se registró en el mes de Septiembre de 2005 alcanzando un 16.4%, en los otros meses el porcentaje varió de 3 a 7.2% que se considera aceptable y los descartes por frutos pasados (muy maduros) variaron de 9 a 20.2% durante la evaluación.

## **Revisión de literatura**

1. **Cartees, J.** Biota del proyecto de Norteamérica (BONAP) Universidad de Carolina del Norte.
2. **Centro de Datos Nacionales de la Plata, NRCS.** Baton Rouge, L.A.

**Cuadro 2. Rendimiento mensual del cultivo de Tindora (t/ha). CEDEH, Comayagua. 2005.**

<b>No. de Cortes/mes</b>	<b>Comercial</b>	<b>Daño por gusano</b>	<b>Frutos pasados</b>
<i>Junio, 2005</i>			
13	28.12	0.94	2.98
% Rendimiento	88.0	3.0	9.0
Peso Prom. Frutos (g)	10.1	10.7	24.0
<b>Rend. Total</b>	<b>31.93</b>		
<i>Julio, 2005</i>			
13	24.58	1.04	3.08
% Rendimiento	85.6	3.6	10.7
Peso Prom. Frutos (g)	10.0	8.7	21.3
<b>Rend. Total</b>	<b>28.71</b>		
<i>Agosto, 2005</i>			
14	13.42	1.11	3.46
% Rendimiento	74.6	6.2	19.2
Peso Prom. Frutos (g)	8.6	7.7	18.5
<b>Rend. Total</b>	<b>18.00</b>		
<i>Septiembre, 2005</i>			
13	5.20	1.20	0.91
% Rendimiento	71.2	16.4	12.4
Peso Prom. Frutos (g)	8.5	7.6	15.0
<b>Rend. Total</b>	<b>7.3</b>		
<i>Octubre, 2005</i>			
10	4.13	0.41	1.15
% Rendimiento	72.5	7.2	20.2
Peso Prom. Frutos (g)	6.4	5.6	18.6
<b>Rend. Total</b>	<b>5.7</b>		
<i>Noviembre, 2005</i>			
13	2.5	0.22	0.65
% Rendimiento	73.5	6.5	20.0
Peso Prom. Frutos (g)	5.1	5.1	15.3
<b>Rendimiento Total</b>	<b>3.4</b>		

## Servicios agrícolas del Programa de Hortalizas

Durante el año 2005, el Programa de Hortalizas ofreció varios servicios agrícolas como apoyo a los productores de la zona de Comayagua y de otras regiones del país. Además de que mediante el proceso de investigación y de evaluación de cultivos también participa como un productor que genera productos de calidad para el mercado de exportación y mercado local. A continuación se resumen algunos de los servicios proporcionados durante el 2005.

<b>SERVICIOS AGRÍCOLAS</b>		<b>INGRESOS (Lps.)</b>	
<b><u>Servicios de mecanización</u></b>			
<b>Actividad</b>	<b>Area (mz)</b>	<b>Valor (Lps.)</b>	
Arado	6	4,000.00	
Rastra	6	3,900.00	
Rome Plow	1	700.00	
Chapiadora	8	2,000.00	
Surcado	2	400.00	
Bordiadora	29	13,850.00	
Rotatiller	11	4,775.00	
Emplasticado	6.5	2,325.00	
<b>TOTAL</b>	<b>69.5</b>	<b>Lps. 31,950.00</b>	<b>Lps. 31,950.00</b>
<b><u>Producción plantas injertadas de berenjena</u></b>			
	203,340	<b>Lps. 336,680.00</b>	<b>Lps. 336,680.00</b>
<b><u>Producción de plántulas en invernadero</u></b>			
	764,880	<b>Lps. 191,220.00</b>	<b>Lps. 191,220.00</b>
<b><u>Venta de productos para exportación</u></b>			
Berenjena		200,724.50	
Otros orientales		54,631.84	
<b>TOTAL</b>		<b>Lps. 255,366.34</b>	<b>Lps. 255,366.34</b>
<b><u>Venta de productos para mercado local</u></b>			
Tomate		119,577.70	
Cebolla		96,481.80	
Chile dulce		42,688.20	
Sandía		15,840.00	
Otros cultivos		1,524.00	
		<b>Lps. 276,111.70</b>	<b>Lps. 276,111.70</b>
<b><u>Otros ingresos</u></b>		<b>Lps. 6,745.90</b>	<b>Lps. 6,745.90</b>
<b>GRAN TOTAL</b>		<b>Lps. 1,098,073.90</b>	