



**REDCAHOR**

*Red Colaborativa de Investigación y Desarrollo  
de las Hortalizas para América Central, Panamá  
y República Dominicana*

# *Informe*

*1998-1999*

- **Recursos Genéticos**
- **Ensayos Regionales de Validación de Cultivares**
- **Manejo Integrado**



**UICA**  
BIBLIOTECA VENEZUELA  
\* 12 JUN. 2013 \*  
**RECIBIDO**

00006664

IICA  
FOI  
27

**REDCAHOR** es una Red Colaborativa de Investigación y Desarrollo de las Hortalizas para América Central, Panamá y República Dominicana, financiada por el International Cooperation and Development Fund (ICDF), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), coordinada por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

1. Agricultura
2. Hortalizas
3. Tomate
4. Chile
5. Cebollas
6. Cucúrbitas
7. Recursos genéticos
7. Cultivares
8. Manejo integrado de Plagas

Informe 1998-1999 / Red Colaborativa de Investigación y  
Desarrollo de las Hortalizas para América Central. -- San  
José, C.R. : IICA, 1999.

140 p. : 28 cm

ISBN 92-9039-438 2

1. Hortalizas - Informe Anual. I. Título. II. REDCAHOR. III IICA

AGRIS

DEWEY

F01

635

**Coordinación y dirección** Jorge Hernán Echeverri R.

**Elaboración y recopilación de información** Ana Lorena Vargas V.

**Diseño:** Johnny Leitón M / Jorge Vargas G.

# Presentación

La Red Colaborativa de Investigación y Desarrollo de las Hortalizas para América Central, Panamá y República Dominicana, REDCAHOR y las instituciones que participan en ella, tienen el gusto de presentar a los investigadores y productores de la región los resultados de las investigaciones realizadas durante el ciclo agronómico 1998 - 1999.

Es importante hacer notar que el esfuerzo de evaluar coordinadamente recursos genéticos, validar alternativas de cultivares más adaptadas a las necesidades del productor y el estudio de opciones para el manejo de las plagas, no solo lograrán consolidar opciones tecnológicas y fortalecer los Programas Nacionales de Mejoramiento Genético, sino que le dará a la región un gran potencial de trabajo en equipo. Las acciones cooperativas sin duda facilitarán el aprovechamiento de las fortalezas técnicas y físicas de los países con importantes economías en el tiempo y el costo de la investigación.

Como parte de las investigaciones que se llevaron a cabo por las instituciones, están algunos estudios regionales y nacionales hechos para dilucidar aspectos básicos de problemas específicos, ligados a aquellas hortalizas designadas como prioridad para la región. Estos estudios servirán de apoyo para las investigaciones que se realizarán a futuro en la red.

Las actividades de investigación en la Red fueron establecidas con anterioridad en Talleres de consulta a los países, quienes priorizaron los cultivos, los problemas y las formas como se debería realizar la investigación; a saber:

## En Recursos Genéticos:

- La evaluación de germoplasma con resistencia a la Mosca Blanca y *Geminivirus*
- La evaluación de especies de *Capsicum annum*, *C. frutescens*, *C. chinensis*, *C. baccatum*, y *C. pubescens* para tolerancia al picudo del chile: *Anthonomus eugenii* Cano y al virus del encrespamiento de las hojas
- La definición de una colección nuclear de cucurbitas

## En validación de Cultivares Comerciales:

- Tomate de mesa e industrial
- Chile dulce
- Cebolla de verano e invierno
- Zapallo, ayote

## En Manejo Integrado de Plagas:

- Control biológico de la palomilla dorso de diamante (*Plutella xillostella*) de las crucíferas
- Evaluación de prácticas culturales en el manejo del picudo del chile.
- Control biológico de gusanos de tomate y cebolla

Para cada actividad se definieron líderes responsables de la investigación, se definieron protocolos comunes que permitieran aprovechar los resultados en análisis comunes e integrados y se intercambiaran semillas avanzadas en selección.

La Red contó con la ayuda de instituciones como el Asian Vegetable Research Center (AVRDC), el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), y el Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Parumani, Bolivia (CIFP), quienes aportaron la semilla básica requerida para los estudios de resistencia. Para cultivares comerciales se tuvo el apoyo de casas productoras de semillas y de algunos programas nacionales que aportaron sus materiales más avanzados en selección.

El impacto del Huracán Mitch, destruyó varios de los trabajos en los países, alterando la metodología colaborativa de trabajo, impidiendo obtener e integrar los resultados como se había propuesto en un inicio. Por ello se decidió publicar los resultados de las investigaciones tal y como, los investigadores, presentaron sus trabajos.

REDCAHOR quiere dejar expreso su reconocimiento a las instituciones nacionales por la dedicación y el esfuerzo con que realizaron la investigación, la cual es un primer esfuerzo para integrar metodologías de trabajo y recursos. Los frutos de este trabajo se verán en los próximos años, cuando la Red consolide la información y conozca mejor las variables tecnológicas de cada país.

## REPRESENTANTES NACIONALES

### Costa Rica

**Ing. Agr. Alfredo Bolaños M.Sc.**

Dirección de Investigaciones Agropecuarias  
Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)  
San José, Costa Rica  
Tel: (506) 231-2344/2341 • Fax: (506) 232-6272  
Email: ab24@cornell.edu

### El Salvador

**Ing. Agr. José María García**

Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA)  
San Salvador, El Salvador  
Tel / Fax: (503)338-4266

### Guatemala

**Ing. Agr. Arnulfo Hernández**

Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA)  
Ciudad Guatemala, Guatemala  
Tel (502) 631-2003 • Fax: (502) 631-2002

### Honduras

**Ing. Agr. Alejandro Andino**

Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA)  
Tegucigalpa, Honduras  
Tel: (504) 232-7968 • Fax: (504) 235-6512

### Nicaragua

**Ing. Agr. Uriel Buitrago M.Sc.**

Instituto Nicaragüense de Tecnología  
Agropecuaria (INTA)  
Managua, Nicaragua  
Tel / Fax (505) 233-1688  
Email: intacnia@tmx.com.ni

### Panamá

**Ing. Agr. Rubén De Gracia M.Sc.**

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP)  
David, Panamá  
Tel: (507) 775-5250 / 0293 / 3196 • Fax: (507) 774-2607  
Email: idiapbo@chiriqui.com

### República Dominicana

**Ing. Agr. Bielinski M. Santos Ph.D.**

Dirección de Investigaciones Agropecuarias  
Secretaría de Estado de Agricultura (SEA)  
Tel: (809) 547-2586 • Fax: (809) 227-1186  
Email: bmsantos@yahoo.com

### Sede REDCAHOR

Agencia de Cooperación Técnica  
del IICA en Costa Rica  
Tel: (506) 216-0260 / 0261  
Fax: 506) 216-0286  
Email: redcahor@iica.ac.cr

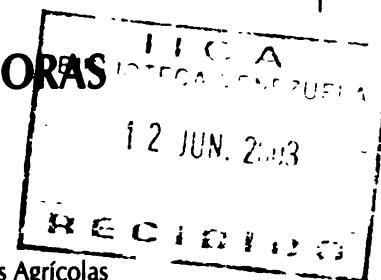
**James Nienhuis Ph.D.**

Coordinador REDCAHOR  
Email: nienhuis@calshp.cals.wisc

**Ing. Agr. Jorge H. Echeverri M.Sc.**

Coordinador de Capacitación  
Email: jechever@iica.ac.cr

# INSTITUCIONES COLABORADORAS



## Instituciones Nacionales

### *Costa Rica*

- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Dirección de Investigaciones Agrícolas
- Universidad de Costa Rica, (UCR), Estación Experimental Fabio Baudrit (EEFBM), Centro de Investigación en Biología Molecular y Celular (CIBCM)
- Universidad Nacional, (UNA), Facultad de Ciencias Agrarias

### *El Salvador*

- Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA)
- Universidad El Salvador (UES), Facultad de Ciencias Agronómicas

### *Guatemala*

- Instituto de Ciencia y Tecnologías Agrícolas (ICTA)
- Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, Instituto de Investigaciones Agronómicas
- Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA)
- Universidad del Valle, Facultad de Ciencias Agrícolas
- Asociación Gremial de Exportadores de productos NO TRADICIONALES (AGEXPRONT)

### *Honduras*

- Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA)
- Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA)
- Escuela Nacional de Agricultura (ENA)
- Cooperativa de Horticultores Regional de Siguatepeque Ltda (COHORSIL)
- Cooperación Alemana para el Desarrollo (GTZ)

### *Nicaragua*

- Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA)
- Universidad Nacional Agraria (UNA),
- Facultad de Agronomía, Escuela de Sanidad Vegetal

### *Panamá*

- Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP)
- Universidad de Panamá (UP), Facultad de Agronomía

### *República Dominicana*

- Secretaría de Estado de Agricultura (SEA), Dirección de Investigaciones Agropecuarias
- Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU)

## Instituciones Internacionales

- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)
- Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC)
- Centro Agrícola de Investigación y Enseñanza (CATIE)
- Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Parumani (CIFP)
- Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)
- Escuela Panamericana de Agricultura, El Zamorano (EPA)

# RESUMEN

Los Países Miembros participantes en REDCAHOR decidieron unir sus esfuerzos de investigación para realizar acciones conjuntas encaminadas a resolver varios de los problemas en los cultivos priorizados por ellos, en materia de: selección de recursos genéticos, validación de cultivares promisorios y manejo integrado de plagas.

En el primer ciclo de actividades, junio de 1998 a junio de 1999, en la Red se realizó un total de 54 trabajos de investigación, en las cuales participaron 66 investigadores, de 23 instituciones nacionales. En recursos genéticos se evaluaron accesiones de tomate, chile y cucúrbitas, procedentes de los Bancos de Germoplasma del Asian Vegetable Research and Development Center, AVRDC, del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE y del Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Parumani, Bolivia, CIFP, y para los ensayos de validación de cultivares comerciales, se obtuvo la colaboración de las casas comerciales y de los programas nacionales de mejoramiento genético.

## RECURSOS GENETICOS:

### Tomate (*Lycopersicon* spp)

Las acciones se han orientado a la selección de cultivares con tolerancia o resistencia a los diversos problemas virales presentes en la región y a otras enfermedades fúngicas y bacteriales que causan serias pérdidas en este cultivo, como son: el tizón tardío causada por *Phytophthora infestans* y la marchitez bacterial causada por *Ralstonia solanacearum*.

La selección de genotipos para resistencia al complejo: mosca blanca (*Bemisia tabaci*) – geminivirus tuvo limitaciones, porque las infecciones en el campo no fueron significativas, posiblemente por las fuertes lluvias ocurridas durante el Huracán Mitch, que redujeron naturalmente el inóculo. Sin embargo, algunos países como Nicaragua y Panamá hicieron observaciones pero no concluyentes. Nicaragua señaló como promisorios siete materiales y Panamá tres. En este último país se realizaron estudios tanto en campo, como bajo condiciones controladas de laboratorio.

La baja incidencia de los virus permitió que los países aprovecharan el tiempo para seleccionar plantas con tolerancia a las bacterias, y a los hongos de hojas y frutos.

### Chile (*Capsicum* spp)

Un total de 112 accesiones en promedio fueron evaluadas por país, con la finalidad de seleccionar plantas con resistencia al problema de los virus, al picudo del chile *Anthonomus eugenii*, a la marchitez bacteriana y a tizón temprano y tardío. En la República Dominicana, Panamá y Costa Rica se realizó la caracterización de varios tipos de chile dulce o cayenne de buena calidad y adaptación, con posibilidades de ser utilizados directamente en los programas de selección y validación de estos países. Panamá hizo varias selecciones para resistencia a la marchitez bacteriana, principal limitante de la producción en este país.

Dentro del género *Capsicum* se evaluaron también algunos picantes que aunque no fueran prioridad aportan materiales para la selección en los programas nacionales.

En Chile se incluye un trabajo presentado por la Universidad de Costa Rica con los resultados de la recuperación de un biotipo de chile dulce, de muy buenas características de producción y calidad para este país. Esta variedad ha sido entregada a la Red para su evaluación agronómica en el ciclo 1999 – 2000.

### Cucúrbitas

En Costa Rica, se encontró en los ensayos de zapallo (*Cucurbita pepo*) / ayote (*Cucurbita moschata*), una variabilidad muy grande, lo cual pudo deberse al tipo del material considerado en la prueba, o a que las semillas procedían de plantas sembradas sin control de la polinización. En este tipo de cucúrbitas las producciones fueron muy bajas, posiblemente debido a problemas de adaptación.

### Colección nuclear de cucúrbitas:

Los marcadores moleculares nos ofrecen la oportunidad de entender la estructura y relación genética que existe entre accesiones en bancos de germoplasma. Es una tecnología basada en gran parte en la visualización de fragmentos de ADN que son polimórficos a través de la reacción en cadena de polimerasa (PCR). REDCAHOR a través de un proyecto en conjunto con la Universidad de Wisconsin ha organizado



cursos cortos, talleres y proyectos para que los investigadores de la región puedan tener acceso y confianza en la utilización de esta tecnología. El objetivo de este proyecto fue de iniciar la colaboración entre investigadoras de la región y la Universidad de Wisconsin en el desarrollo de un proyecto en *Cucurbita moschata*. El proyecto tenía dos componentes (1) la búsqueda de fragmentos polimórficos, y (2) la elaboración de una base de datos de cincuenta accesiones de *C. moschata* que provienen del Banco de Germoplasma de Pairumani, Bolivia. Esta colección es de gran importancia para la región porque permitirá a los investigadores identificar en el futuro, con una gran economía de tiempo y recursos, los materiales más indicados para los programas de mejoramiento genético de los países integrantes de la Red.

## **ENSAYOS REGIONALES DE VALIDACIÓN DE CULTIVARES COMERCIALES**

Los países definieron prioridades para trabajar en tomate de mesa e industrial (*Lycopersicon esculentum*), en chile dulce (*Capsicum annum*), en cebolla de época lluviosa y época seca (*Allium cepa*) y en ayote (*Cucurbita moschata*) y zapallo (*Cucurbita pepo*).

El objetivo de estos ensayos fue evaluar sistemática y conjuntamente los cultivares comerciales y las líneas más avanzadas en selección, al acceso de los productores de la región, con la finalidad de darles a conocer alternativas de cultivares con mejores características comerciales, de producción, de adaptación y con mayor tolerancia a las enfermedades y plagas de cada país.

### **Tomate**

La Red acordó sembrar los ensayos de validación en dos localidades de cada país. Cada ensayo se componía de aproximadamente 22 cultivares y un testigo regional y otro nacional. En todos los casos se evaluó la calidad y el rendimiento, así como la incidencia de las enfermedades y plagas más importantes.

En tomate de mesa, Costa Rica logró hacer observaciones sobre el buen comportamiento de los cultivares producidos por los programas nacionales de mejoramiento genético de Nicaragua y Panamá, demostrando las posibilidades de la investigación local y las ventajas de la cooperación regional, a través de REDCAHOR. Se incluyen resultados de El Salvador, Guatemala y la República Dominicana, con información sobre la calidad, la consistencia de los frutos y la tolerancia a problemas fitosanitarios. En la República Dominicana se hicieron observaciones además, sobre la resistencia a los nemátodos y a los virus.

En tomate industrial los ensayos realizados en Guatemala, Honduras, Panamá y la República Dominicana se indicaron varios cultivares, algunos de los cuales ya están siendo utilizados por los productores. En la República Dominicana se hicieron observaciones sobre un material que a pesar de presentar síntomas de virus obtuvo altos rendimientos, en una zona donde los virus son los limitantes más importantes de la producción. En Panamá se pudo establecer que el cultivar IDIAP - T7, seleccionado por los técnicos del IDIAP continuaba siendo la mejor alternativa para la resistencia al marchitamiento bacterial (*Ralstonia solanacearum*), la cual repercutió en la producción, superando al promedio nacional hasta en un 250 %.

### **Chile dulce**

Los problemas fitosanitarios: mosca blanca - geminivirus y el picudo *Anthonomus eugenii*, han limitado la siembra en muchas zonas de la región. La validación de cultivares podría dar al productor información de cuales cultivares son más tolerantes y requieren de menor uso de agroquímicos. Los trabajos de chile dulce, al igual que los de tomate se realizaron en dos localidades, utilizando un testigo regional, que en este caso fue el cultivar "Agronómico", y uno de uso común por los productores.

En Costa Rica, se realizó una comparación con el cultivar UCR -589, seleccionado por la Universidad de Costa Rica con muy buenos resultados en el país, tanto, que se recomendó incluirlo en la investigación de REDCAHOR para el ciclo 1999 - 2000. En Costa Rica, Panamá, Guatemala y República Dominicana se hicieron observaciones sobre adaptación, concluyendo que posiblemente los materiales seleccionados para una región, no son necesariamente los mismos en otras, lo cual demanda de una segunda etapa en la investigación, para poder precisar el ambiente bajo el cual se deberían sembrar estos materiales.

### **Cebolla**

El área de producción en Centroamérica, Panamá y República Dominicana cuenta con una gran variedad de climas, tanto por sus características de suelo, como de topografía, precipitación, temperatura, aireación y luminosidad.

Las investigaciones de cebolla se realizaron en dos épocas: lluviosa o inverniz y seca o de verano. Se evaluaron 33 cultivares, para rendimiento, tolerancia a plagas y enfermedades, forma, color, precocidad y ácido pirúvico.

En la época lluviosa los resultados no son abundantes debido a las lluvias ocasionadas por el Huracán Mitch que destruyeron varios de los trabajos en los países.

Para la época de verano o seca, se indican varios cultivares de cebollas del tipo blanco, por su forma, tamaño, coloración, cuello delgado, cierre y secado resultaron ser deseables para el mercado. Algunas variedades de color rojo y amarillo sobresalieron en Santa Ana, Costa Rica y en Comayagua, Honduras. Además de la producción se realizaron observaciones sobre la susceptibilidad de los cultivares a *Alternaria porri*, *Botrytis sp.* y *Peronospora sp.*

### **Ayote y zapallo**

En esta línea de trabajo no se lograron conclusiones, en parte por el clima y en parte por la falta de cultivares adecuados. En Costa Rica, Nicaragua y la República Dominicana se obtuvieron algunos resultados parciales. En Nicaragua las variedades criollo mexicano y criollo nicaragüense obtuvieron resultados promisorios, que podrían ser una excelente alternativa para la multiplicación de semilla y la siembra en las zonas productoras.

República Dominicana y Panamá, hicieron varios ensayos con cultivares de zucchini y calabaza y zapallo. La variedad Dahifa, aportada por el IDIAP de Panamá, mostró un buen comportamiento.

## **MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS y ENFERMEDADES**

La priorización de proyectos regionales para la investigación de REDCAHOR en Manejo Integrado de Plagas (MIP), señaló la importancia de trabajar en el desarrollo de variedades tolerantes al complejo mosca blanca (MB) – geminivirus (GV), en el combate biológico de *Plutella xylostella* en crucíferas, en el desarrollo de opciones para el manejo del picudo del chile *Anthonomus eugenii* Cano y en el combate biológico de gusanos de tomate y cebolla. El estudio de la resistencia a la MB – GV, coincide con la prioridad dada en la actividad de recursos genéticos por lo que no se incluyen actividades en este capítulo.

### **Combate biológico del *Plutella xylostella* en repollo**

Los trabajos se orientaron al uso y estudio de tres parasitoides introducidos del AVRDC, Taiwán. La introducción tuvo que superar una etapa de cuarentena, otra de cría y multiplicación y una final de liberación y estudio de la capacidad de parasitismo. Informes y artículos se incluyen en la publicación.

Debido a la interrogante sobre cuál sería el efecto de introducir un nuevo parasitoide sobre la especie nativa: *Diadegma insularis* fue necesario que REDCAHOR realizara un estudio adicional sobre las posibilidades de recombinación entre especies, el cual fue hecho por la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. La etapa de cría y multiplicación se realizó con éxito por la Universidad Nacional de Nicaragua, UNA, sobre la cual se incluyen algunos detalles de la metodología y la biología de dos de los parasitoides. Se tienen los primeros resultados de la investigación sobre liberación y parasitismo de los insectos en dos zonas de Nicaragua, en una investigación compartida entre la UNA y el INTA.

### **Evaluación de prácticas para el manejo del picudo del chile**

A través del uso de técnicas químicas, biológicas y culturales, se analizaron 6 opciones de acuerdo a las condiciones de cada país, según las prácticas cultivo más usadas por el agricultor. Se probaron productos biológicos como el *Bacillus thuringiensis*, el hongo *Beauveria bassiana*, los virus VPN y el extracto de neem. Resultados de los trabajos de Nicaragua, Costa Rica, El Salvador y Guatemala se incluyen. Estos productos fueron evaluados en plantaciones de chile en asocio con maíz, donde la evaluación consistió en contar número de frutos enfermos y la destrucción de socas (rastros) viejas, en comparación con insecticidas de uso corriente por el agricultor. En el caso de Nicaragua se encontró que el retorno marginal es positivo cuando se usa la siembra escalonada de maíz dentro del cultivo de chile.

### **Manejo alternativo del complejo de gusanos del fruto del tomate:**

Se estudiaron alternativas de manejo para el combate de *Heliothis* y *Spodoptera* en Guatemala mediante el uso de *Bacillus thuringiensis*, los virus de la poliedrosis y la azadiractina (Neem). Se demostró que el uso de estos productos biológicos puede ser eficiente siempre y cuando se aplique en la época adecuada, con la frecuencia y la dosis requerida. Se recomendó repetir el trabajo en época de verano, antes hacer una recomendación determinada. En la República Dominicana los productos biológicos resultaron ser muy efectivos, sin embargo, debe realizarse el análisis económico de los tratamientos.

### **Manejo alternativo del complejo de gusanos *Heliothis* sp. y *Spodoptera* sp. en cebolla**

Estudios al respecto fueron hechos en la República Dominicana sin resultados concluyentes, por la falta de una población abundante de estos insectos en la parcela del experimento.

### **Otros trabajos básicos de MIP**

Con miras a lograr un mayor conocimiento de la distribución y biología de las plagas y de otras formas de combate de enfermedades se realizaron trabajos en Panamá, Costa Rica y la República Dominicana. En Panamá se realizaron estudios para identificar las especies y los biotipos de moscas blancas y en Costa Rica se hizo un levantamiento de las principales plagas insectiles y sus enemigos naturales del cultivo del ayote. En la República Dominicana se realizó un trabajo adicional para estudiar las formas de manejo de los tizones del follaje del tomate industrial y en Costa Rica se estudió el efecto supresor de los abonos orgánicos en el combate de la *Phytophthora capsici* en Chile.

Estos estudios lograron dilucidar aspectos importantes de los problemas específicos ligados a las hortalizas designadas como prioritarias para la región. En el caso de Panamá se logró esclarecer que el biotipo B de Mosca Blanca es el más abundante. En Costa Rica se determinó que las plagas más limitantes para el cultivo del ayote son: *Acalymma* spp y *Diaphania hyalinata* y los futuros estudios relacionados con el tema, deben ir enfocados hacia los enemigos naturales y la capacidad de transmisión de enfermedades virales por parte de ambos insectos plaga.

El clorotalonil más nitrato de calcio, demostró ser un buen tratamiento para el combate de tizones en tomate industrial en República Dominicana. Para el caso del combate de *P. capsici* en Chile, se demostró que no todos los abonos orgánicos producen organismos supresores del patógeno.



# Recursos genéticos



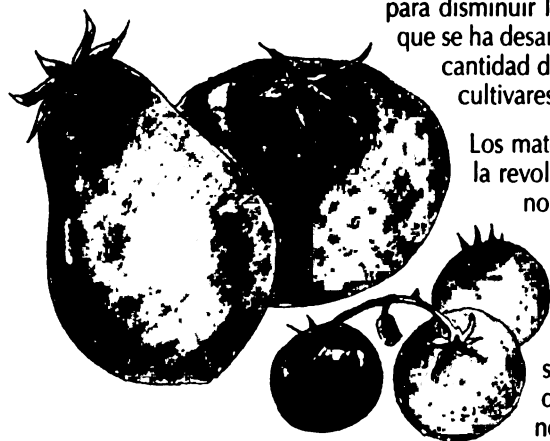


## Evaluación de 84 materiales del cultivo del tomate (*Lycopersicon spp*) bajo un sistema de producción orgánico. Costa Rica

Jörge Garro Alfaro<sup>1</sup>, Alfredo Bolaños<sup>1</sup>

### INTRODUCCION

La producción orgánica del cultivo del tomate, es una alternativa que se considera como una de las opciones para disminuir la contaminación de este producto con insumos químicos, sin embargo la tecnología que se ha desarrollado con el fin de lograr este propósito, no ha logrado éxitos completos dado la gran cantidad de plagas insectiles y fungosas que afectan el cultivo, así como por el hecho de que los cultivares distribuidos comercialmente no responde a sus necesidades.



Los materiales genéticos producidos hasta ahora han sido bajo el concepto de producción de la revolución verde, que demandan alta cantidad de insumos, y que en muchos de los casos no responden a las condiciones agroecológicas de nuestros países, razón por lo que es deseable iniciar un proceso de generación de materiales que respondan a nuestras características ambientales y a las necesidades de los sistemas de producción orgánico.

Los cultivares que se encuentran disponibles en el mercado por lo general son susceptibles a las enfermedades más frecuentes en nuestro medio, sobresaliendo dentro de estas la denominada tizón tardío causada por *Phytophthora infestans*. Esto define la necesidad de obtener materiales que muestren tolerancia al ataque de este patógeno, por lo que para iniciar un proceso de selección debemos en un inicio enfocar el programa hacia la generación de materiales que toleren esta y otras enfermedades, y luego incorporar estas características a materiales productivos y que se adapten a esta alternativa de producción orgánica.

Lo anterior y la necesidad de crear tecnología de bajo costo define la necesidad de establecer actividades de investigación en el mejoramiento genético del cultivo del tomate en un manejo de producción orgánico.

### OBJETIVO GENERAL

Identificar materiales promisorios para la producción orgánica de tomate adaptados a las condiciones agroclimáticas de las regiones productoras ubicadas en Cartago.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar materiales con tolerancia a las enfermedades fungosas y vírales.
2. Estudiar el comportamiento de los materiales genéticos bajo un manejo libre de productos químicos.
3. Identificar la respuesta a las plagas de los materiales bajo evaluación

### METODOLOGÍA

El cultivo del tomate se sembró siguiendo las indicaciones técnicas pertinentes en la finca propiedad del señor Walter Vargas, ubicada en el cantón de Paraíso de la Provincia de Cartago, la misma se encuentra situada, a 10<sup>º</sup> 01 latitud norte y 84<sup>ª</sup> 16 longitud oeste a una altura de 1200 m.s.n.m.; temperatura promedio de 22<sup>º</sup> y una precipitación anual de 2500 mm.

La labranza se realizó en la forma tradicional de la zona consistente esta en dos pasadas de arado y una pasada de rotavator. La surqueada se llevó a cabo utilizando tiro animal. Los lomillos se ubicaron a una distancia de 135 cm. El trasplante se llevo a cabo sembrando a una distancia entre plantas de 50 cm.

La abonada se efectuó haciendo uso de abono orgánico denominado bocashi, el cual se mezcló con harina de pescado y roca fosfórica, con una dosis equivalente a 300 Kg. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> para aumentar el porcentaje de fósforo presente, el abono se colocó al fondo del surco, en una cantidad que vario aproximadamente entre 120 y 180 gr. por planta, se asume para la abonada que un puño de mano equivale a 30 gr.

<sup>1</sup> Funcionarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica

El análisis del suelo permitió programar la aplicación de Carbonato de Calcio, La segunda aplicación de bocashi se ejecutó a los 45 días, considerando para ello el estado de la plantación, esta segunda vez se uso el equivalente a 120 gramos por planta.

Los extractos usados para el manejo de plagas y enfermedades se elaboraron empleando diversos métodos tales como el de infusión y el de extracción en alcohol, utilizando el producto puro sin contaminantes, y disminuyendo sus grados a alrededor de 67°. Estos se usaron a una dosis de 250 cc por bomba de 18 litros.

Cuadro 1. Cultivares que se incluyeron dentro del estudio\*.

1. 5702	26. 11705	51. L00782
2. 8432	27. 5603	52. L02007
3. 1182	28. 5532	53. L01060
4. 5649	29. 5621	54. L00555
5. 5658	30. 5539	55. L00686
6. 5562	31. 5524	56. L01431
7. 2631	32. 5549	57. L01705
8. 17358	33. 5697	58. L01742
9. 5529	34. 3956	59. L02070
10. 5506	35. L00151	60. L00930
11. 5629	36. L00681	61. L00767
12. 5660	37. L00657	62. L02113
13. 17343	38. L00962	63. L00714
14. 17350	39. L01529	64. L01329
15. 6649	40. L02214	65. TA2408
16. 5553	41. L01565	66. L00627
17. 17336	42. L01643	67. L01906
18. 6582	43. TA2476	68. L00587
19. 5647	44. L00505	69. L00433
20. 17329	45. L01393	70. L00457
21. 5655	46. L00908	71. L01121
22. 5708	47. L01476	72. L02713
23. 5571	48. L02564	73. L01855
24. 5511	49. L00606	74. L02153
25. 5595	50. L02298	75. L01813

\*La lista corresponden a aquellos materiales que germinaron en el campo



### Diseño Experimental:

Este constó de 82 materiales genéticos que se sembraron en una hilera de 5 m. largo, las que se denominan parcelas de observación.

Las parcelas estuvieron formadas por un solo surco de 5 m de largo y las plantas se sembraron a 50 cm. En cada una se sembró un solo material, con un total de 10 plantas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro 2. Grado de daño causado por *Phytophthora infestans* en cada una de los materiales seleccionados y cosechados. Cartago, Costa Rica

Material genético.	1a evaluación 65ddt*	2 da evaluación 84ddt*
56.20	2	4
5660	2	4
20562	3	4
6649	3	4
L. 05837	3	4
L. 00681	4	5
L. 02070	3	5
L. 00172	5	5
5532	6	6
8432	5	7
L. 01004	6	7
17336	6	7
L. 00606	6	7
L. 00714	6	7

\* ddt días después del trasplante

En este estudio se sometieron 82 materiales genéticos a una presión ambiental húmeda predominante en los meses de setiembre, octubre y noviembre. La medición se centró en la respuesta de los materiales al tizón tardío (*Phytophthora infestans*), que fue el problema predominante y una de las principales limitantes a la producción de este cultivo en Costa Rica.

El comportamiento de los materiales después del trasplante se caracterizó por el desarrollo de los mismos de acuerdo a su genotipo, sin embargo a partir de noviembre, se comenzó a presentar el patógeno en forma masiva, provocando el rápido desarrollo de la sintomatología en los materiales más susceptibles.

La primera evaluación que se hizo a los 65 días después del trasplante se obtuvo que el 75 % de los materiales habían sufrido una fuerte infección del hongo *Phytophthora infestans*, algunos habían muerto por lo que no podrían llegar a producir semilla.

En la segunda evaluación a los 84 días después del trasplante, solo se detectó 16 materiales con fruto, los cuales mostraban grados de daño que oscilaron entre 4 y 7 según escala. Sobresalen con la menor incidencia los cultivares denominados 5620, 5660, 20565, 6649, L05837, los cuales mostraban el menor porcentaje de su área foliar afectada por el patógeno, respuesta que indica que estos cultivares no son inmunes, esto podría indicar la presencia de "genes menores" que controlan la interacción hongo-planta y aunque podría resultar más complicado su traslado a otros cultivares, la resistencia conferida resulta más estable. Además se observaron materiales que a pesar de mostrar mayor severidad del ataque del patógeno, produjeron semillas tal como se observa en el Cuadro 1.

Durante el desarrollo de los cultivares no hubo presencia de insectos plaga en altas poblaciones. Además no se observaron síntomas de virosis, a pesar de que en parcelas vecinas se había observado con anterioridad.

## **CONCLUSIONES**

1. Los genotipos 5620, 5660, 20565, 6649 y L 05837 no fueron inmunes pero si mostraron una baja severidad a la enfermedad.
2. Los cultivares seleccionados no desarrollaron síntomas a geminivirus.
3. La respuesta de los cultivares parece indicar la presencia de "genes menores" que controla la interacción hongo-planta y aunque podría resultar más complicado su traslado a otros cultivares, la resistencia conferida resulta más estable.

## Evaluación Preliminar de Adaptación de Cultivares de tomate (*Lycopersicon* spp) en El Salvador.

R. A. Sandoval C.<sup>1</sup>

### INTRODUCCION

El Manejo Integrado de Plagas en el cultivo de tomate, es una estrategia en donde un conjunto de actividades se realizan simultáneamente o de forma alternada para prevenir o manejar una plaga CATIE (1990). Una de las tácticas mas importantes para prevenir el ataque de virosis, es el control fitogenético; en El Salvador se esta trabajando muy poco en este aspecto. En nuestro país, Centro América, el Caribe y en general en todos los países que tienen clima tropical las siembras de este cultivo se han visto disminuidas por el ataque de Mosca Blanca transmisor eficiente de Geminivirus, produciendo bajos rendimientos y por lo tanto fuga de Divisas, por compra del producto en los países que tienen mayores ventajas de producción. Thurston (1989) menciona que uno de los virus mas frecuentes en el cultivo y transmitidos por el Género *Bemisia* spp es el Mosaico Amarillo del Tomate (TYMV), este virus se caracteriza por producir una coloración amarillenta, mosaico, encrespamiento y reducción general del crecimiento además agrega que infecciones tempranas producen una mayor pérdida del rendimiento comparada con plantas infectadas tardíamente, aunque ASGROW(1998) que algunas variedades como Santa Clara, tiene la ventaja de ser tolerante al ataque de virosis, produciendo aunque existan presiones altas de virosis.

Rivas (1997) evaluando la respuesta de 27 líneas de tomate al ataque del TYMV, provenientes del Banco de Germoplasma del CATIE encontró que el 44% de los materiales mostraron niveles de severidad menores de 1.5(escala de 0-5) y que el testigo Hayslip alcanzó 3.8.

### OBJETIVO

Con este estudio se pretende a través de un ensayo preliminar evaluar la adaptación, tomando como prioritario la respuesta al ataque de Virós y el rendimiento y otras características importantes. Villar et al (1997) evaluó también la tolerancia a Geminivirus de cuatro cultivares de tomate industrial (Gem Pride, Gem Pear, Gem star y UC-82) en dos épocas de siembra; Villar et al encontró que para las dos épocas, el mejor cultivar fue Gem Pride con un promedio de producción de 35.0 ton/Ha. y el mas inferior fue UC-82 con 20.0 ton/Ha.

### METODOLOGÍA

El estudio se realizó en la subestación del Centro de Innovación Tecnológica (CIT) de Ahuachapán, ubicado a 725 msnm temperatura promedio anual de 24°C y humedad relativa 73%, en el período de verano de octubre/98 - Febrero/99. El tipo de suelo es arcilloso con 10 ppm de fósforo y 200 ppm de potasio.

El Germoplasma evaluado es originario de diferentes países (ver anexo) proporcionados por el AVRDC y la evaluación está comprendida dentro de los Ensayos Regionales sobre Recursos Fitogenéticos financiados por la REDCAHOR durante 1998 (Red Centroamericana y del Caribe de Hortalizas). No se utilizó diseño experimental debido a las cantidades de semilla disponibles.

El almácigo se sembró en bandejas de polipropileno con 200 orificios, utilizando "Growing mixed" como sustrato, se sembró 50 orificios por cultivar depositando 2-3 semillas y se protegió con tela agribon hasta los 30 días precedentes al trasplante.

La preparación del terreno se realizó, iniciando con una aplicación de Gramoxone 30 cc/gl. y se picó el terreno manualmente a 20 cms. de profundidad, el suelo se desinfectó con Counter 5% 20 Kg/Ha y al trasplante se fertilizó con 15-15-15 (3qq/Mz). La parcela midió 40m x 18m (720 m2) y se trasplantó 50 plantas sobre surcos lineales por cultivar, distanciados a 1.0 m x 0.25 m entre surcos y plantas respectivamente.

Las variables medidas en el campo fueron: porcentaje de germinación (8dds), floración (75 dds), hábito de crecimiento (cms), incidencia de *Phytophthora* y *Alternaria* (tizones), bacteriosis (*Pseudomonas* sp) y virosis; virus del mosaico amarillo del tomate (TYMV), virus del bronceado (SWMV) y necrosis del tomate Dwarf (TND) y rendimiento (ton/Ha). En el laboratorio se evaluó las características físicas y químicas del fruto (diámetro y largo, lóbulos internos, forma, textura, grados Brix, pH y sólidos totales).

Todo el cultivo se tutoró y regó cada 4 días, los muestreos se realizaron cada ocho días en forma azarizada cuando correspondía; la producción se obtuvo promediando cuatro cortes, tomando como población en cada cultivar 50 plantas. El manejo posterior fue uniforme en todo el estudio, previendo no aplicar insecticidas que pudieran enmascarar o limitar el ataque del vector *Bemisia* spp, en la transmisión de virosis.

<sup>1</sup> Funcionario del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, El Salvador

## ENSAYO REGIONAL DE RECURSOS FITOGENETICOS DE TOMATE EL SALVADOR

No	CODIGO	NOMBRE	ESPECIE	ORIGEN
1	L.0143	LA1280SAL396-1	L.esculentum	Perú
2	L.0167	LA1245SAL513	" " "	Colombia
3	L.0176	LA 1460	" " "	Guatemala
4	L.0418	P 192865	" " "	China
5	L.0454	PL105342	"	China
6	L.0476	PL110597	"	Inglaterra
7	L.0518	PL118403	esculetum x pimpin	Venezuela
8	L.0545	PL119778	L.esc.	Argentina
9	L.0578	PL121665	"	Canadá
10	L.0597	PL124162	"	Guatemala
11	L.0623	PL126423	"	Perú
12	L.0632	PL126432	L.pimpi	Perú
13	L.0654	PL126911	L.esc	Perú
14	L.0667	PL126924	L.pimpi	Perú
15	L.0709	PL127802	L.esc	Perú
16	L.0727	PL127821	"	Bolivia
17	L.0756	PL128228	"	Bolivia
18	L.0772	PL128244	"	Bolivia
19	L.0822	PL128445	"	Argentina
20	L.0271	..* *-----	-----	-----
21	L.0922	PL129032	"	Ecuador
22	L.0951	PL129061	"	USA
23	L.0977	-----	-----	-----
24	L.0991	-----	-----	-----
25	L.1041	PL129156	"	Ecuador
26	L.1091	PL140152	"	Brasil
27	L.01504	-----	-----	-----
28	L.1145	PL146091	"	Irán
29	L.1167	PL155374	"	Perú
30	L.1247	PL169574	"	Turquía
31	L.1375	PL183327	"	India
32	L.1418	PL193419	"	USA
33	L.1450	PL195782	esc x pimpi	Guatemala
34	L.1552	PL205031	L.esc.	USA
35	L.1588	PL209976	"	Bolivia
36	L.01899	-----	-----	-----
37	L.1693	PL229810	"	USA
38	L.1727	PL248741	"	Colombia
39	L.1797	PL255839	"	Italia
40	L.1829	PL256260	"	USA
41	L.02093	-----	-----	-----
42	L.1958	PL270149	"	Mexico
43	L.2051	PL270262	"	USA
44	L.2141	PL272626	"	El Salvador
45	L.2196	PL272685	"	El Salvador
46	L.2279	PL272769	"	El Salvador
47	L.2326	PL272816	"	El Salvador
48	L.2376	PL272866	"	El Salvador
49	L.2450	PL272940	"	Guatemala
50	L.2535	PL273025	"	El Salvador
51	L.2599	PL273089	"	El Salvador
52	L.2891	PL289215	"	Hungría
53	L.5498	Ucx36-1-4-2	"	USA
54	L.5530	Latylc-2	Interespeci.	Tailandia
55	L.5580	De Alino	L.esc	Colombia
56	L.161992	-----	-----	-----

\*\* Sin referencias

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el ensayo preliminar de adaptación de 56 cultivares de tomates, se basaron en la evaluación de las variables siguientes:

- |  |   |
|--|---|
| 1. Porcentaje de germinación           | 9. Características físicas y químicas del fruto |
| 2. floración (75 días en %)            | a- Diámetro                                     |
| 3. Altura en cms.                      | b- Largo  |
| 4. Hábito de crecimiento               | c- Número de lóbulos                            |
| 5. Incidencia de tizones               | d- forma  |
| 6. Incidencia de bacteriosis           | e- Textura                                      |
| 7. Incidencia de virosis (30- 45 días) | f- Grados Brix                                  |
| 8. Rendimiento                         | g- pH   |
|  | h- Sólidos totales                              |

Los mejores rendimientos se alcanzaron con las líneas:

<b>CULTIVAR</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>ORIGEN</b>
L00623	32.0 ton/Ha	Perú
L01504	24.5 "	?
PA02535	22.0 "	El Salvador
L00167	21.2 " (cherry)	Colombia
L001958	20.9 "	México
L00772	20.8 "	Bolivia

Los porcentajes de virosis que presentaron estas líneas, oscilaron ente 10 y 20 %.

Los materiales que presentaron menor porcentaje de virosis fueron:

<b>CULTIVAR</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>ORIGEN</b>
L01375 (cherry)	(5%)	(India)
L01247	( " )	(Turquía)
L0951 (cherry)	( " )	(USA)
L01167	( " )	(Perú)
L00667 (cherry)	( " )	(Perú)
L00176	( " )	(Guatemala)

Y los rendimientos observados en éstas oscilaron entre 8.2 ton/ha y 11.2 ton/ha.

Del total de los cultivares evaluados para incidencia de virosis:

6 presentaron 5%	=	10.71%
6 presentaron 10%	=	10.71%
12 presentaron 15%	=	21.4 %
6 presentaron 20%	=	10.71%
26 presentaron 30 - 80%	=	46.44%

La incidencia de virosis mínima fue de 5%, la máxima de 80% y el promedio de 28%.

La producción promedio de los cultivares fue de 12.6 kg/ha.

Las medidas mínimas y máximas de diámetro y largo de fruto fueron 1.0 x 1.0 cms. (L01375)(cherry) y 6.80 x 3.10 cms (L00654).

Las formas que presentaron fueron desde redondos, rosita, pera y arriñonados.

Medidas mínimas y máximas de frutos obtenidos en la evaluación diferentes cultivares:

Diferentes formas de fruto, definidos en la evaluación de diferentes cultivares.

Como se puede observar, seis materiales resultaron promisorios en cuanto a rendimiento y tolerancia a virosis, materiales que pueden ser útiles en cualquier programa de fitomejoramiento; aunque necesitaran evaluarse en diferentes localidades y épocas, no por esto se pueden descartar el resto de materiales que poseen algunas características buenas y que podrían manifestarse con mayor grado en futuras siembras.

Si observamos el cuadro de las características generales, podemos concluir que para obtener el tipo ideal del cultivar, debería de seguirse un programa de mejoramiento a mediano y largo plazo, tomando en cuenta las demandas del mercado incorporando las características fácilmente heredables.

## **CONCLUSIONES**

1. De los 56 cultivares evaluados, seis presentaron tolerancia del 5% a virosis, siendo L01375, L01247, L0951, L01167, L00667 y L00176, lectura tomada a los 30-45 días y sus rendimientos oscilaron entre 8.2 - 11.2 ton/Ha.
2. Los mejores rendimientos se lograron con los cultivares: L00623, L01504, PA02535, L00167, L001958 y L00772 y sus rendimientos oscilaron entre 20.8 - 32.0 ton/Ha y la incidencia de virosis oscila entre 10 - 20%.
3. Al final del estudio el 100% de los cultivares presentó menor o mayor porcentaje de virosis, aunque en los mejores materiales no incidió en el rendimiento.
4. Los diez cultivares seleccionados podrían utilizarse en el futuro en programas de mejoramiento.

## **RECOMENDACIONES**

1. Sembrar los mejores materiales seleccionados en este estudio en localidades y épocas diferentes.
2. Iniciar un programa de mejoramiento genético, para incorporar tolerancia a virosis.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. CATIE 1990. Guía para el Manejo Integrado de Plagas del Cultivo del Tomate, Proyecto Regional MIP, Programa Mejoramiento Cultivos Tropicales, Turrialba, Costa Rica, Informe técnico N° 151, Pág. 130.
2. CUEVAS, R. 1996. Ciclo Biológico de la Mosca Blanca de los Invernaderos *Trialeurodes vaporariorum* Westw. (Homoptera: aleyrodidae) a nivel de laboratorio, Constanza, Rep. Dominicana, Programa MIP, Pág. 8.
3. CUEVAS, R. 1997. Ciclo Biológico de la Mosca Blanca *Bemisia tabaci* Genn (Homoptera: aleyrodidae) a nivel de laboratorio, Constanza, Rep. Dominicana Programa MIP, Pág. 13.
4. RIVAS, P.G.G 1997. Evaluación de Germoplasma de tomate, respuesta a la infección de Geminivirus. Memoria VII Taller Latino Americano de Mosca Blanca y Geminivirus Nicaragua 1998. Pág. 209.
5. THURSTON, H.D. 1989. Tropical plant diseases, APS Press, 2ª edición, Cornell University, Ithaca, New York, USA. pp 155-156.
6. ASGROW 1998. Tomate Sta. Clara, Guía Agronómica, Desplegable pp 1-5.
7. VILLAR, A. W. MARTINEZ. E GOMEZ. 1997. Tolerancia a Mosca Blanca y geminivirus de cuatro cultivares de tomate industrial en dos períodos de siembra en el valle de Azna, Rep. Dom. Memoria VII Taller Latino Americano de Mosca Blanca y Geminivirus, Nicaragua 1998. Pág. 208.

## Evaluación de recursos genéticos de tomate (*Lycopersicum spp*) en el Valle de Sébaco.

Tomas Javier Laguna González<sup>1</sup>

### OBJETIVOS

1. Evaluar el comportamiento de germoplasma de tomate a la resistencia de geminivirus y seleccionar las introducciones sobresalientes.
2. Caracterizar germoplasma de tomate procedentes de diferentes bancos de semilla de hortalizas.

### METODOLOGÍA

El estudio se realizó en el Centro Experimental de Hortalizas del Valle de Sébaco, ubicado en el Departamento de Matagalpa a 454 msnm, entre los 12° 15' Latitud Norte y los 86° 14' Longitud oeste, en el período comprendido del 11 de enero a junio de 1999.

Cada Cooperador Nacional, recibió las semillas de las introducciones de tomate provenientes del AVRDC, de la Unidad de Recursos Fitogenéticos del CATIE y del Centro de Investigaciones Fitogenéticas de Pairumani, Bolivia. Nicaragua recibió de la RED 95 accesiones de tomate, sin embargo solamente 75 fueron evaluadas y comparadas al testigo UC 82

El diseño experimental correspondió a un Bloques Incompletos (Látice Simple), con dos repeticiones. La parcela experimental consistió en un surco de 6 metros de largo, distanciados a 1.2 metros entre surco y a .5m entre planta, Con 12 plantas por parcela experimental.

Se realizaron las prácticas agronómicas para el manejo del cultivo del tomate que el INTA recomienda en Nicaragua. Sin embargo, debido a que el objetivo primordial es la evaluación a la tolerancia a geminivirus, NO SE REALIZARON APLICACIONES DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE MOSCA BLANCA.

#### Enfermedades Virales

La siguiente escala fue utilizada para medir daños por virosis

<i>Puntaje</i>	<i>Severidad (síntomas)</i>	<i>Incidencia (%)</i>
1	No hay síntomas visibles	0
2	Débil mosaico en las hojas nuevas	1 – 10
3	Débil mosaico en las hojas nuevas y suave corrugado de la lamina	11 – 25
4	Mosaico y corrugado de la lamina foliar y daño moderados en las hojas nuevas	26 – 40
5	Mosaico y corrugado de las hojas generalizado	41 – 60
6	Mosaico y corrugado de la lamina intensos	61 – 75
7	Mosaico y corrugado de la lamina intensos. Ramas deformadas. Disminución en el tamaño de las ho'uelas.	76 – 90
8	Mosaico y corrugado de la lamina intensos. Ramas deformadas. Disminución en el tamaño de las hojuelas Lamina doblada hacia arriba	91 – 99
9	Las plantas muestran los síntomas anteriores mas enanismo	100

<sup>1</sup> Funcionario del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria

**ACCESIONES DE TOMATE EVALUADAS**

No.	LINEA	No.	LINEA
1	L01098	41	L01376
2	L02056	42	5512
3	L00580	43	5555
4	L00953	44	5565
5	L03661	45	L00479
6	L00987	46	L01553
7	L01048	47	L02094
8	L02333	48	L0045
9	L01883	49	5646
10	L00924	50	UC82
11	L02144	51	L00729
12	L01593	52	TA02538
13	TA02616	53	L00759
14	L01461	54	L00836
15	UC82	55	17357
16	L00177	56	L00147
17	TA02439	57	L00775
18	UC82	58	L00655
19	L00633	59	12936
20	L01729	60	L05015
21	L01698	61	L01805
22	L02689	62	L01424
23	5574	63	6625
24	L00548	64	L01830
25	L01315	65	8430
26	L00170	66	L01968
27	L01511	67	UC82
28	5531	68	TA02387
29	5550	69	5632
30	L01267	70	L00710
31	L06674	71	17335
32	5704	72	5695
33	6139	73	TA02288
34	5610	74	L00598
35	UC82	75	5993
36	L00431	76	10660
37	5598	77	L02203
38	L05531	78	L05514
39	5664	79	5530
40	17342	80	17349



## RESULTADOS

1. Todas las líneas evaluadas presentaron síntomas de virosis por lo menos en escala 4 de 9 (1= sin síntomas de virosis y 9 totalmente afectada por virosis).
2. Las siguientes líneas presentaron los menores daños por virosis: 10660, TA02288, L00170, L06674, L02094,6225 Y L01830
3. Se tiene una caracterización de frutos de los materiales evaluados. Ver cuadros de caracterización.

## CONCLUSIONES

1. Es conveniente evaluar los materiales seleccionados ya que a pesar de presentar síntomas de virosis, lograron un buen desarrollo de planta y una buena producción de fruto.

### Plantas con daños de virosis según escala.

No.	LÍNEA	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	L01098						2			
2	L02056							4		
3	L0058								3	1
4	L0095					1	1	1		
5	L03661							2		
6	L00987						1	3		
7	L01048							2		
8	L02333							4		
9	L01883							2	1	
10	L00924						3	2		
11	L02144					2	3			
12	L01593					5				
13	TA02616						3			
14	L01461						5			
15	UC82						1	7		
16	L00177						7			
17	L00177						4			
18	L01098						6			
19	L02333							4		
20	L01883							4	1	
21	L00924						1	1	2	
22	L01048								1	
23	L02056						3			
24	UC82							5	1	1
25	L01461						2		1	
26	L00580						1	1		
27	L00987					2				
28	L01593						2	1		
29	L02144					1	1	2		
30	L03661									
31	L00953					2	2			
32	TA02616						3	1		
33	TA02439						5			
34	UC82							3	2	1

No.	LINEA	1	2	3	4	5	6	7	8	9
35	L00633						3	2	1	
36	L01729							3		
37	L01698								3	
38	L02689							4	3	
39	5574							2	2	
40	L00548					1	2	1		
41	L01315						1	2		
42	L00170					1	4			
43	L01511							3	4	
44	5531							4		
45	5550							3		
46	L01267								1	
47	L06674						4			
48	5704							3	1	
49	5704						1	4		
50	L00548						1	3	1	
51	TA02439							4		
52	L01315							1	1	
53	UC82							7		
54	L00170					5	2			
55	L06674					5	1			
56	5574								4	
57	L02689							3		
58	L01511						3		1	
59	5550							2	2	
60	L00633					5				
61	L01267							2	3	
62	L01698						4	1		
63	L01729						2	3		
64	5531							1	1	2
65	6139						6			
66	5610						2	2		
67	UC82						3	3	3	
68	L00431						4			
69	5598							3	4	
70	L05531						1	3	1	
71	5664						2			
72	17342						2		2	2
73	L01376									9
74	5512						2	3		
75	5555						1	6	1	
76	5565							2	2	1
77	L00479							1		
78	L01553							4	4	
79	L02094					6	2			
80	L00455					7				
81	L00455				1	5	2			
82	17342						6			
83	L00431					1	2	1	2	

No.	LÍNEA	1	2	3	4	5	6	7	8	9
84	5565								6	
85	5664						1	3		
86	5555						5	2		
87	L02094					6	1			
88	6139							2	5	
89	5512						1	3	1	
90	L00479						2	1	1	
91	L01553						2	2		
92	UC82							1	5	
93	L05531						2	3	1	2
94	5598						2	4	2	
95	L01376							1	1	1
96	5610								1	5
97	5646							6	4	
98	UC82						3	2		
99	L00729						5	2		
100	TA02538					1	5			
101	L00759					1	2	2	1	
102	L00836							4		
103	17357						2	1	3	2
104	L00147						6	3		
105	L00775						5	2		
106	L00655					2	2	2	1	
107	12936						4	1	1	
108	L05615							7		
109	L01805					1	5	2		
110	L01424					1	4	2		
111	6625					2	3	1		
112	L01830						5	2		
113	L00729						3	2		
114	L00655					3	3			
115	L00759				3	2				
116	L01830					6				
117	L01805					3	1			
118	L00147					3	6		1	
119	TA02538						3	1		
120	12936				1	3	1			
121	UC82						5	3		
122	L05615						5			
123	L00836						1	3	2	
124	L01424						3	3		
125	6625						3	2	1	
126	17357						5	1		
127	5646							3	2	1
128	L00775							4		
129	8430					1	3	2		
130	L01968						3	4		
131	UC82						4	1	2	
132	TAO2387							4	3	

No.	LINEA	1	2	3	4	5	6	7	8	9
133	5632					3	2	7		
134	L00710					3	3			
135	17335						4	4		
136	5695						1	4	3	
137	TA02288					2	7	1		
138	L00598					1	1	2	1	1
139	5993							3	3	
140	10660						7			
141	L02203						2	5		
142	L05514							1		
143	5530						3		2	
144	17349					1	1		3	
145	5632						3	1		
146	L02203					1	3	4		
147	TA02387						2	4	2	
148	10660						7	1		
149	17335				1		3	4		
150	L01968						2	4		
151	5993						3	1	1	
152	5530					1	3	1	1	
153	L00710						5			
154	TA02288						1	5		1
155	8430						3	1		
156	17349									
157	L05514								1	3
158	UC82								3	2
159	5695							6	1	
160	L00598							2	2	
	<b>Total de plantas</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>96</b>	<b>305</b>	<b>288</b>	<b>130</b>	<b>30</b>

## CARACTERIZACION DE GERMOPLASMA DE TOMATE

No.	LINEA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	L01098	3	3	2	3	1	1	3	3	1	3	1	4	3	3	3
2	L02056	3	3	2	3	1	1	3	3	1	3	3	2	3	3	3
3	L00580	3	4	2	3	1	1	3	3	1	3	3	3	3	3	5
4	L00953	3	6	2	3	2	1	3	3	1	1	1	2	3	3	3
5	L03661	3	3	2	5	1	1	3	3	1	3	3	2	3	3	3
6	L00987	1	3	2	6	1	1	3	3	1	1	1	2	3	3	3
7	L01048	3	3	2	3	1	1	3	3	1	1	1	2	3	5	3
8	L02333	3	5	2	3	1	1	3	3	1	1	1	2	3	1	3
9	L01883	5	3	2	4	1	1	3	3	1	3	1	2	3	5	3
10	L00924	1	3	2	3	2	1	3	3	1	1	1	4	3	3	3
11	L02144	3	8	2	3	1	1	3	3	1	1	1	2	3	3	3
12	L01593	1	3	2	6	1	1	3	3	1	1	1	4	3	3	3
13	TA02616	7		2	4	1	1	5	3	1	1	1	5	3	5	5
14	L01461	5	3	2	3	1	1	3	3	3	1	1	3	3	5	3
15	UC82	5	6	4	4	1	0	3	5	1	1	1	2	3	1	3
16	L00177	1	3	2	3	1	1	3	3	1	1	1	2	3	1	3
17	TA02439	3	3	2	6	1	1	3	3	1	3	5	2	3	3	3
18	UC82	3	4		3	1	0	3	5	1	1	3	3	3	1	3
19	L00633	1	4	2	7	1	1	3	5	1	3	1	2	3	1	3
20	L01729	3	4		3	2	1	3	3	1	3	1	2	3	3	3
21	L01698	3	2	2	5	1	1	3	3	1	1	3	4	3	5	3
22	L02689	3	1	2	5	2	1	3	5	1	3	3	7	3	5	3
23	5574	5	2	2	3	1	0	3	5	1	1	1	7	3	3	7
24	L00548	5	1	2	3	3	1	7	3	1	1	1	8	3	7	5
25	L01315	3	2	2	4	1	1	3	3	1	3	3	4	3	5	3
26	L00170	3	3		3	1	1	3	3	1	1	1	2	3	3	3
27	L01511	3	2		3	2	1	5	3	1	3	1	5	3	5	5
28	5531	5	2	4	4	1	0	3	5	1	1	1	6	3	5	7
29	5550	3	8		3	1	1	3	5	1	1	5	2	3	1	3
30	L01267	1	5	2	3	2	1	3	3	1	1	1	3	3	3	3
31	L06674	1	4	2	4	1	1	3	5	1	1	1	2	3	1	3
32	5704	5	2		3	1	1	5	3	1	1	3	5	3	5	7
33	6139	5	2	4	7	1	1	5	3	1	1	3	7	3	5	5
34	5610	3	7	2	2	2	1	3	5	1	1	2	2	3	1	3
35	UC82	5	3	4	7	1	0	3	5	1	1	3	2	3	3	3
36	L00431	3	1	2	3	3	1	3	3	1	1	2	4	3	5	5
37	5598	5	3	2	7	2	1	3	5	1	1	1	4	3	5	5
38	L05531	3	5		6	1	1	3	3	1	1	1	2	3	1	3
39	5664	3	2	4		2	1	3	5	1	1	3	6	3	5	3
40	17342	3	3		3	1	1	3	5	1	1	1	6	3	5	3

Cont./																
No.	LINEA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
41	L01376	3	3	2	4	1	1	3	5	1	1	3	2	3	1	3
42	5512	3	8	4	2	1	1	3	5	1	1	1	2	3	1	3
43	5555	3	3	2	2	1	1	3	5	1	1	1	3	3	5	5
44	5565	3	3	4	6	1	1	3	5	1	1	1	3	3	1	3
45	L00479	3	1	2	2	2	1	7	3	1	1	3	5	3	5	5
46	L01553	3	3	2	3	1	1	3	3	1	1	5	3	3	5	3
47	L02094	3	3	2	2	2	1	3	3	1	1	3	2	3	3	3
48	L00455	3	1	2	6	1	1	5	3	3	1	1	4	3	5	5
49	5646	3	8	4	3	1	1	3	3	1	1	1	3	3	1	3
50	UC82	3	8	4	3	2	0	3	5	1	1	1	3	7	1	3
51	L00729	3	1	4	6	3	1	3	3	1	1	1	8	3	7	5
52	TA02538	5	6	4	3	1	1	3	3	1	1	1	2	3	3	3
53	L00759	3	8	4	5	1	1	3	3	1	1	1	2	3	1	3
54	L00836	3	2	4	7	1	1	3	3	1	1	1	3	3	5	5
55	17357	5	2	4	3	1	1	3	3	1	1	1	4	3	3	7
56	L00147	3	3	4	2	1	1	3	3	1	1	1	3	3	1	3
58	L00655	5	1	4	3	3	1	3	3	1	1	1	4	3	7	5
59	12936	3	2	4	3	1	1	3	3	1	1	1	4	3	3	3
60	L05615	5	5	4	3	1	1	3	3	1	1	1	2	3	3	5
61	L01805	3	3	4	3	1	1	3	3	1	1	1	3	3	3	3
62	L01424	3	2	4	2	1	1	3	3	1	1	1	3	3	3	3
63	6625	5	1	4	3	3	1	5	3	1	1	1	4	3	7	7
64	L01830	3	3	4	3	2	1	3	3	1	1	1	2	3	3	3
65	8430	3	1	4	3	3	1	3	3	1	1	1	4	3	7	5
66	L01968	5	2	4	3	2	1	3	3	1	1	1	5	3	7	7
67	UC82	5	4	4	3	2	0	3	5	1	1	1	4	7	3	5
68	TA02387	3	6	4	3	2	1	3	3	1	1	1	3	3	1	3
69	5632	3	1	4	5	2	1	5	3	1	1	1	5	3	7	7
70	L00710	3	1	4	3	3	1	3	3	1	1	1	6	3	3	3
71	17335	5	5	4	6	2	1	3	3	1	1	1	4	3	3	3
72	5695	3	8	4	1	2	1	3	5	1	1	1	3	3	1	3
73	TA02288	3	8	4	3	1	1	3	3	1	1	1	2	3	3	
74	L00598	3	3	4	3	1	0	3	3	1	1	1	3	3	3	3
75	5993	5	8	4	4	2	1	3	3	1	1	1	2	3	3	5
76	10660	3	7	4	2	1	1	3	3	1	1	1	2	3	1	3
77	L02203	3	3	4	3	1	1	3	3	1	1	1	1	3	3	3
78	L05514	3	3	4	2	1	1	3	3	1	1	1	4	3	1	3
79	5530	5	8	4	4	2	1	3	3	1	1	1	2	3	1	3
80	17349		6	4	3	4	1	3	3	1	1	1		3	3	5

## **VARIABLES DE CARACTERIZACION DE FRUTO**

- 1= Tamaño de fruto (1 muy pequeño < 3cm, 3 pequeño 3-5cm, 5 mediano 5 a 8cm, 7 grande 8 a 10cm)
- 2= Forma (1 plano, 2 ligeramente plano, 3 redondeado, 5 acorazado, 6 cilíndrico, 7 pera, 8 ciruela)
- 3= Color exterior en estado inmaduro (1 verde oscuro con hombros verdes, 2 claro con hombros verdes, 3 verde oscuro sin hombros verdes, 4 verde claro sin hombros verdes)
- 4= Color interno (1 verde, 4 rojo, 8 mandarina)
- 5= Sección transversal (1 redondo, 2 angular y 3 irregular)
- 6= Presencia de gonce (0 presente, 1 ausente)
- 7= Tamaño de cicatriz del pistilo (3 pequeño, 5 mediano y 7 grande)
- 8= Firmeza de fruto (3 suave, 5 medio y 7 firme)
- 9= Rajadura vertical (1 ninguna, 5 regular y 9 abundante)
- 10= Rajadura concéntrica (1 ninguna, 5 regular y 9 abundante)
- 11= Variabilidad de tamaño de fruto por planta (1 uniforme y 9 extremadamente variable)
- 12= Número de loculos
- 13= Largo de pedicelo
- 14= Área del pedicelo (1 plano y 7 muy hundido)
- 15= Tamaño de cicatriz del pedicelo (3 pequeño, 5 mediano y 7 grande).

## Evaluación de recursos genéticos de tomate (*Lycopersicon spp*) en Panamá

Pedro Him<sup>1</sup>

### INTRODUCCIÓN

Existe una amplia variabilidad de tomate, tanto de formas silvestres como domesticados. Recordemos que el tomate sigue siendo una de las hortalizas más importantes y consumidas en todo el planeta tierra. Con este afán de consumir y cultivar más tomate cada día, los daños ocasionados por las plagas y enfermedades naturales son severos y merman grandemente los rendimientos y calidad de frutos, principalmente en los últimos tiempos. Según Oshima (1979), las virosis pueden ocasionar pérdidas o daños hasta de un 50% en los cultivos y hemos visto en plantaciones, que dependiendo de la edad del cultivo, no llegan a producir nada, cuando el ataque es a edad temprana (floración e inicio de producción).

Una de las mejores formas de contrarrestar este mal, es a través de resistencia genética varietal y eso es lo que se busca, en el establecimiento de este tipo de ensayo a nivel de la Región Centro Americana y del Caribe.

### OBJETIVOS

1. Caracterizar y evaluar en nuestras condiciones un plural nº de accesiones de distintos países y centros de investigaciones.
2. Identificar uno ó más genotipos tolerantes a los virus y geminivirus predominante en cada país participante y los comunes en la región.
3. Seleccionar los cultivares más promisorios como fuente de genes para los programas de mejora genética.

### METODOLOGÍA

Este ensayo fue establecido en los terrenos del Instituto Nacional de Agricultura- INA - Divisa, provincia de Veraguas, que se encuentra a 10-12 msnm, latitud de 08° 06' N y longitud 80°41' O. Este ensayo se estableció en época seca (verano), la temperatura en este periodo osciló entre  $\pm 28^{\circ}$  -  $30^{\circ}$ C.

La humedad relativa estuvo entre 80 y 85% y el tipo de suelo fue de: tipo II agrologicamente, inceptisol de origen aluvial reciente.

Participaron un total de 90 genotipos: ver cuadro adjunto

El diseño del ensayo en campo fue de 11-15 plantas por cada surco y fue un surco por cada genotipo (por disponibilidad de semilla viable). El manejo agronómico, fue como el que se le proporciona a cualquier parcela comercial (fertilización, riego, control de malezas, riego por gravedad, control de plagas, otros).

### RESULTADOS

De los resultados obtenidos, en lo referente a tolerancia a marchitez bacteriana (*Ralstonia solanacearum*), de los 90 genotipos evaluados, solamente 14 genotipos resultaron tolerantes (Selección N°22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 38, 39, 50, 54, 86, 87 y 89), siendo el resto, susceptibles. Con relación a virosis, la mayoría se mostró con cierto grado de tolerancia; pero hace la salvedad de que este año, la incidencia a virosis fue muy baja en todos los campos de producción; probablemente por lluvias esporádicas en la región. Llama la atención coincidentemente, que las selecciones de origen o provenientes de Panamá, manifestaron mejores comparativamente con el resto en todos los aspectos.

### CONCLUSIONES

1. Que del total de 90 genotipos evaluados, solamente 14 resultaron tolerantes a marchitez bacteriana (*Ralstonia solanacearum*) y representan potencial para el Programa de Mejora genética Nacional.
2. Que la mayoría de los genotipos evaluados, presentaron bastante tolerancia a virosis.
3. Que las condiciones climatológicas de la época probablemente, favorecieron la baja incidencia de virosis (lluvias esporádicas en la región).

<sup>1</sup> Funcionario del Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá



## RECURSOS GENÉTICOS DE TOMATE

N°	Entrada	Origen	R.S	Erw.	Virus	T.F	T.H	Fl	Cos
1	5507	Perú	9	-	-	-	-	-	-
2	5508	Perú	9	-	-	-	-	-	-
3	5524	Perú	9	-	-	-	-	-	-
4	5527	Perú	9	-	-	-	-	-	-
5	5536	Perú	9	-	-	-	-	-	-
6	5546	Perú	9	-	-	-	-	-	-
7	5561	Perú	9	-	-	-	-	-	-
8	5572	Perú	9	-	-	-	-	-	-
9	5580	Perú	9	-	-	-	-	-	-
10	5594	Perú	9	-	-	-	-	-	-
11	5607	Perú	9	-	-	-	-	-	-
12	5624	Perú	9	-	-	-	-	-	-
13	5628	Perú	9	-	-	-	-	-	-
14	5630	Perú	9	-	-	-	-	-	-
15	5641	Perú	9	-	-	-	-	-	-
16	5654	Perú	9	-	-	-	-	-	-
17	5657	Perú	9	-	-	-	-	-	-
18	5659	Perú	9	-	-	-	-	-	-
19	5671	Perú	9	-	-	-	-	-	-
20	5682	Perú	9	-	-	-	-	-	-
21	5696	Perú	9	-	-	-	-	-	-
*22	5703	Perú	2	-	-	R	V	40	75
*23	5709	Perú	2	-	-	R	V	40	75
*24	6581	Honduras	1	1	-	R	V	40	75
*25	7295	Panamá	1	1	-	P	V	35	65
*26	8433	Guatemala	2	1	-	R	V	40	70
27	12913	C.R.	9	-	-	-	-	40	70
*28	17330	Panamá	1	-	-	R	L	35	65
*29	17337	Panamá	1	-	-	P	L	35	65
*30	17345	Panamá	1	-	1	P	L	35	65
*31	17351	Panamá	1	-	-	P	L	35	65
32	17359	EUA	9	-	-	-	-	-	-
33	20566	México	9	-	-	-	-	-	-
34	20573	EUA	9	-	-	-	-	-	-
35	LO149	Perú	9	-	-	-	-	-	-
N°	Entrada	Origen	R.S	Erw.	Virus	T.F	T.H	Fl	Cos
36	L0171	México	9	-	-	-	-	-	-
37	L0179	Honduras	9	-	-	-	-	-	-
N°	Entrada	Origen	R.S	Erw.	Virus	T.F	T.H	Fl	Cos
*38	L0432	Argentina	3	-	-	R	V	40	75
*39	L0456	Alemania	1	-	-	R	V	40	75
40	L0483	Guatemala	9	-	-	-	-	-	-
*41	L0525	India	5	-	-	R	V	40	75
*42	L0551	Turguía	5	-	-	R	V	40	75
43	L0583	Marruecos	9	-	-	-	-	-	-
44	L0605	Afganistán	9	-	-	-	-	-	-
*45	L0626	Perú	5	-	-	R	V	40	75
46	L0637	Perú	9	-	-	-	-	-	-
47	L0677	Perú	9	-	-	-	-	-	-
48	L0685	Perú	9	-	-	-	-	-	-
49	L0701	Perú	-	-	-	-	-	-	-
*50	L0712	Perú	1	-	-	R	V	40	75
51	L0731	Bolivia	9	-	-	-	-	-	-

52	L0764	Bolivia	9	-	-	-	-	-	-	
*53	L0777	Bolivia	5	-	-	R	V	40	75	
*54	L0837	Chile	2	-	-	M	V	40	75	
55	L0901	Chile	9	-	-	-	-	-	-	
56	L0927	Ecuador	9	-	-	-	-	-	-	
57	L0959	E.U.A.	9	-	-	-	-	-	-	
58	L1000	E.U.A.	9	-	-	-	-	-	-	
59	L1053	Perú	9	-	-	-	-	-	-	
60	L1107	Irán	9	-	-	-	-	-	-	
61	L1301	India	9	-	-	-	-	-	-	
62	L1303	Turquía	9	-	-	-	-	-	-	
63	L1318	Turquía	9	-	-	-	-	-	-	
64	L1380	Guatemala	9	-	-	-	-	-	-	
65	L1427	Islas Cook	9	-	-	-	-	-	-	
66	L1470	E.U.A.	9	-	-	-	-	-	-	
67	L1522	E.U.A.	9	-	-	-	-	-	-	
*68	L1554	E.U.A.	5	-	-	R	V	40	75	
*69	L1628	E.U.A.	5	-	-	R	V	40	75	
*70	L1700	E.U.A.	5	-	-	R	V	40	68	
*71	L1738	Checoslo-vaquia	5	4	-	-	R	V	40	80
*72	L1807	Italia	4	3	2	R	V	40	75	
*73	L1839	Colombia	4	-	-	R	V	40	75	
74	L1894	Alemania	5	-	-	R	V	40	75	
75	L1897	España	9	-	-	-	-	-	-	
*76	L2005	E.U.A.	5	-	-	R	V	40	75	
*77	L2059	E.U.A.	5	-	-	R	V	40	75	
*78	L2106	México	5	-	-	R	V	40	70	
*79	L2148	El Salv.	5	-	-	R	V	40	75	
*80	L2206	Honduras	5	2	-	R	V	40	75	
*81	L2294	El Salv.	5	4	-	P	V	40	75	
*82	L2344	El Salv.	6	-	-	R	V	40	75	
*83	L2388	Guatemala	3	3	-	R	V	40	75	
*84	L2641	El Sal.	3	-	-	R	V	40	70	
85	L2555	El Sal.	9	-	-	-	-	-	-	
*86	L3863	E.U.A.	2	-	-	R	V	40	70	
*87	L05515	Tailandia	1	-	-	R	V	40	75	
*88	L5533	Panamá	-	-	-	P	L	35	65	
*89	L5640	Colombia	2	-	1	R	V	35	70	
*90	L2702	S/O	3	-	-	R	V	35	70	

- \* : Hay semillas en el almacén  
R.S: Ralstonia solanacearum  
V : Verde  
R : Redondo  
T.F: Tipo de fruto  
T.H: Tipo de hombro

### ***Bibliografía Consultada***

1. GOMEZ, O. DEPESTRE, T. 1992. Mejoramiento genético de hortalizas en condiciones tropicales en: Producción, post-cosecha, Procesamiento y Comercialización de ajo, cebolla y tomate. Santiago. FAO.
2. NUEZ U, F.; RODRIGUEZ DEL RINCON A.; TELLO J.; CUARTERO, J.; SEGURA, B. 1995. El cultivo del tomate 793p.

## **Evaluación de genotipos de tomate para resistencia o tolerancia a geminivirus en Panamá**

Orencio Fernández<sup>1</sup>

### **INTRODUCCIÓN**

El cultivo del tomate industrial es una actividad de gran importancia económica en las provincias centrales de Panamá. La superficie sembrada oscila entre 800 y 900 hectáreas, con un rendimiento promedio de 25 toneladas/ha.

Durante el periodo 1991-1997, las altas poblaciones de mosca blanca y la emergencia de geminivirus produjeron pérdidas de 10 mil TM, con un promedio de 21.841 kg./ha.

En Panamá se ha identificado el ToLCV-Pan, muy semejante al PYMV, como el principal componente del complejo de geminivirus que infecta este cultivo. ( Engel et al., 1998)

La selección de materiales resistentes a geminivirus parece ser la mejor vía para evitar o disminuir las pérdidas en la producción ocasionadas por este complejo de virus. Existen genes de resistencia o tolerancia a geminivirus en diversas entradas de tomate silvestre: *L. peruvianum*, *L. hirsutum*, *L. chilense*, *L. pimpinellifolium* y *L. cheesmanii*. Los genes de resistencia o tolerancia han sido introducidos en el tomate cultivado. (Laterrot y Moretti, 1994; Green y Kalloo, 1994; Zamir et al. , 1994)

Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la resistencia al ToLCV-Pan en materiales silvestres o en tomates provenientes de los programas de mejoramiento de Francia, Taiwán y Florida que han mostrado resistencia o tolerancia a los geminivirus existentes en esos países. Además, se han evaluado algunas entradas de la colección de germoplasma de la REDCAHOR.

### **METODOLOGÍA**

**Tomates evaluados:** Los tomates evaluados provenientes de Francia corresponden a 5 entradas silvestres, 7 poblaciones avanzadas con resistencia incorporada de *L. chilense* LA 1969 (Chiltylc 94-1 a 6 y Multichiltylc 95), un híbrido (TY-King), dos testigos resistentes (TY52 y TY70) y un testigo susceptible (TY50). Los materiales de Taiwán (AVRDC) contaron con 8 entradas silvestres, 20 cruzas de tomate silvestre y cultivado, 2 variedades de la India (BL837 y BL838), una línea segregante y un híbrido (Fiona). Los materiales de Florida son líneas avanzadas con genes de resistencia provenientes de diversas entradas de *L. chilense*. Además, se han evaluado 34 entradas de la colección de germoplasma de REDCAHOR.

**Inoculación:** Una semana después de la germinación, las plantitas de tomate se inocularon con el ToLCV-Pan proveniente de una colonia de moscas blancas virulíferas (*B. tabaci*, biotipo B) mantenidas en tomate susceptible al geminivirus en una jaula con malla a prueba de insectos. Se utilizó un promedio de 10 moscas blancas por planta y un período de inoculación mínimo de 48 horas y máximo de 15 días. Durante el período 1998-1999 algunos materiales de la REDCAHOR se llevaron directamente al campo por no disponer de la colonia de moscas blancas en ese momento.

**Evaluación:** Para evaluar los síntomas se utilizó la escala de 0 a 4. (Scott y Schuster, 1991). Se seleccionaron las plantas con una calificación de 2 o menos, de acuerdo a la escala. La primera evaluación se realizó 15 días pos inoculación (p. i.) y luego a los 30 y 60 días p. i.

<sup>1</sup> Funcionario del Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante 1995-96 se evaluaron 52 entradas (híbridos, líneas avanzadas, variedades, y materiales silvestres provenientes de Francia y Taiwán) totalizando 1214 plantas. Se realizaron 18 selecciones de los siguientes materiales Chiltylc 94-1 al 6, Multichiltylc 95, TY-70, TY-52, TY-8484, TY-King y *L. hirsutum* L06124. El resto de los materiales mostró síntomas calificados entre 3 y 4, por lo que se descartaron para el programa de mejoramiento genético.

Chiltylc 94 y Multichiltylc 95 presentaron un número pequeño de plantas con calificación de 1 y 2 indicando que el gen introducido de *L. chilense* LA 1969 además de conferir resistencia contra TYLCV también es funcional contra ToLCV-Pan. Recientemente se demostró que estos materiales también poseen resistencia contra los geminivirus del tomate en Brasil. (Ferreira et al., 1999). *L. hirsutum* L06124 no presentó síntomas durante todo el ciclo.

En 1997 se evaluaron cinco líneas avanzadas de Florida que poseen resistencia al TmoV de Florida y al TYLCV de República Dominicana (Scott et al., 1995) totalizando 111 plantas. Se seleccionaron las líneas 624, 744, 620-8 y 736 por ser asintomáticas o presentar síntomas muy leves.

En 1998-99 se evaluaron 34 entradas de la REDCAHOR. Entre los materiales evaluados observamos que 05641, 08433 y 17337 no presentaron síntomas de virosis durante el periodo de cultivo. Sin embargo, no las calificamos como resistentes porque no se inocularon bajo condiciones controladas y la población de moscas blancas en campo fue muy baja. En este caso tendremos que descartar que la ausencia de síntomas no se debe al escape. El resto de los materiales inoculados bajo condiciones controladas de invernadero o naturalmente en campo se descartó como susceptible.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Los materiales evaluados y seleccionados por presentar resistencia o tolerancia contra ToLCV-Pan poseen resistencia a otros geminivirus tanto de genoma monopartita (TYLCV) como bipartita (TmoV). Esto nos indica que los genes introducidos a partir de *L. chilense* son de amplio espectro.
2. Para obtener resultados positivos en corto tiempo es conveniente evaluar materiales con resistencia o tolerancia a otros geminivirus cuya herencia sea dominante y utilizar aquellos que posean genes de amplio espectro en los programas de mejoramiento genético.
3. La resistencia o tolerancia a un amplio rango de geminivirus puede ser una solución efectiva a largo plazo considerando la diversidad de virus transmitidos por *B. tabaci* al tomate en la región.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Engel, M.; Fernández, O.; Jeske, H. and Frischmuth, T. 1998. Molecular characterization of a new whitefly-transmissible bipartite geminivirus infecting tomato in Panama. *J. of Gen. Virol.* 79: 2313-2317.
2. Ferreira, P.T. O.; Bezerra, I. C.; Villas Boas, G. L.; Ribeiro, S. G. and Giordano, L. B. 1999. Evaluation of sources of resistance to a whitefly transmitted geminivirus with a bipartite genome in *Lycopersicon*. *Fitopat. Brasileira* 24: 131-135.
3. Green, S. K. and Kalloo, G. 1994. Leaf curl and yellowing viruses of pepper and tomato: an overview. AVRDC. Technical Bulletin N° 21.
4. Laterrot, H and Moretti A. 1994. The chiltylc populations of the EED-DGX program. *Tomato Leaf Curl Newsletter* 5,2.
5. Scott, J. W., Steven, M. R.; Barten, J. H. M.; Thome, C. R.; Polston, J. E.; Schuster, D. J.; and Serra, C. A. 1995. Introgression of resistance to whitefly transmitted geminiviruses from *L. chilense* to tomato. In Bemisia 1995. Taxonomy, Biology, Damage, Control and Management. pp 357-367. Intercept Ltd, Andoven, U. K.
6. Scoot, J. W. and Schuster, D. J. 1991. Screening of accessions for resistance to the Florida geminivirus. *Tom. Gen. Coop. Rep.* 41: 48-50
7. Zamir, D.; Ekstein-Michelson, I.; Zakay, Y.; Navot, N.; Zeiden, M.; Sarfetti, M.; Eshed, Y.; Harel, E.; Pleban, T.; Van-Oss, H.; Kedar, N.; Rabinowitch, H. and Czosnek, H. 1994. Mapping and introgression of TYLCV tolerance gene, TY-1. *Theor. Appl. Genet.* 88: 141-146.

**Cuadro 1. Materiales evaluados con inoculación controlada en invernadero materiales susceptibles a ToLCV-Pan.**

00179	00637	00777	01107	01380
00551	00731	00837	01301	01839
00626	00764	01053	01303	01897

**Cuadro 2. Materiales susceptibles a ToLCV-Pan evaluados directamente en campo.**

02005	05624	05682	07296
02261	05628	05696	12913
02294	05654	05703	17330
05607	05659	05709	17345

**Cuadro 3. Materiales que no presentaron síntomas de virosis en campo.**

05641 08433 17337
-------------------

## **Ensayo Regional de Evaluación de Recursos Genéticos de Tomate (*Lycopersicon sp*)**

Félix Navarro<sup>1</sup>, Jeovanny Medina<sup>2</sup>, Ramón Celado<sup>2</sup>

### **INTRODUCCIÓN**

El tomate es el principal cultivo hortícola de la República Dominicana. Más del 90% de la producción se usa para la fabricación de salsas, catchup, y otras preparaciones por varias agroindustrias y el resto corresponde a tomate para consumo en fresco. A inicios de los años 90, las áreas de siembra tuvieron que reducirse drásticamente debido a que las variedades existentes tenían gran susceptibilidad a enfermedades, especialmente producidas por el complejo geminivirus- mosca blanca. La mayor producción se hace de tomate industrial, del cual se reportan entre 1996 y 1997 alrededor de 148,000 tareas sembradas, mientras que para el mismo período se sembraron alrededor de 10,000 tareas. El valor de la producción para el tomate industrial para el 1996 y 1997 fue estimado en 556.2 y 747.3 millones de pesos. El valor de la producción para el tomate de ensalada fue de 26.1 y 29.3 millones de pesos para el mismo período. Unas de las limitantes que tiene el cultivo es la susceptibilidad a virus. En la lucha contra las enfermedades virósicas, la práctica más recomendada es el uso de variedades resistentes. Este experimento es un esfuerzo del Departamento de Investigaciones Agropecuarias de la SEA apoyado por la Red Centroamericana de Hortalizas (RECAHOR). El experimento fue ubicado en Baní, Rep. Dominicana, en la época de siembra de tomate correspondiente a noviembre de 1998-marzo 1999. Se estudiaron 54 entradas de la colección exsitu del el Centro Asiático de Investigación y Desarrollo (AVRDC) y 34 entradas provenientes del Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATIE).

### **OBJETIVO**

El objetivo principal fue la búsqueda de materiales con características agronómicas deseables y con un nivel adecuado de resistencia a virus.

### **METODOLOGÍA**

Se evaluaron los 88 materiales contra dos variedades testigos (Gempride y Floradade) separados en experimentos de 11 entradas y dos testigos. Entre los materiales evaluados se encontraron líneas de tomate industrial, tomate de mesa y otros que pueden ser de interés para la formación de variedades. Se seleccionaron 16 cultivares para ser evaluados en el ciclo 1999-2000 por su rendimiento y comportamiento respecto a las enfermedades virósicas. Se recomienda hacer la evaluación de 1999-2000 en Azua, donde la presión de virosis es muy fuerte, dentro de la época de siembra de tomate industrial.

El experimento se llevó a cabo en la Estación Experimental "El Escondido" de Baní, República Dominicana (18° 22' latitud N y 70° 22' longitud O, correspondiente a un bosque muy seco tropical montano) descrito por Holdridge (1996). Se hizo un arreglo de 8 bloques de 13 tratamientos incluyendo once de las accesiones a ser evaluadas y dos variedades testigos (Gempride y Floradade), con dos repeticiones cada uno. Cada parcela estaba constituida de un surco de 5.5 m x 1 m (5.5 m<sup>2</sup>). Se calcularon medias sobre las características de interés que fueron tomadas en consideración para la selección de las entradas de interés dentro de cada grupo una vez conocidas las características morfológicas y de uso en el campo. Se calculó un índice de virosis (IV), que junto al rendimiento, fueron las características básicas para seleccionar las accesiones de interés para las evaluaciones de 1999-2000. La caracterización de las accesiones se realizó usando ocho descriptores provistos por la Guía de Procedimientos para la Evaluación de Ensayos de Tomate del AVRDC.

<sup>1</sup> Funcionario del Departamento de Investigaciones Agropecuarias, Secretaría de Estado de Agricultura, Rep. Dominicana.

<sup>2</sup> Funcionarios de la Estación Experimental "El Escondido", Baní, Rep. Dominicana.

### VARIABLES EVALUADAS:

1. Rendimiento, expresado en kg/planta
2. Índice de virosis:  $IV = \frac{\text{\#plantas con síntoma de virus} \times \text{severidad}(1-9)}{\text{\#plantas por parcela}}$ . No fueron identificados los virus que afectaron el experimento.
3. Días a la floración
4. Días a la cosecha
5. Forma, tamaño y color de frutos
6. Hábito de crecimiento
7. Unión del fruto al pedicelo

## RESULTADOS

Se observaron las 88 accesiones, entre las cuales habían tomates con tamaño adecuado para consumo en fresco, otros para consumo procesados como salsa y otras son del tipo cherry, de interés para los programas de mejoramiento para conseguir características no disponible en los materiales mejorados. El hecho de no tener las entradas caracterizadas morfológicamente hizo que accesiones con diferentes características morfológicas estén ubicadas en un mismo bloque hizo que el estudio de la variabilidad entre ellas no sea de mucho valor. Aún así se pudo detectar genotipos de interés para ser utilizados en programas de mejoramiento

Con base a los resultados de rendimiento sobre 6 cosechas y una evaluación de virosis realizada 53 días después de la siembra se escogieron 16 variedades cuyas estadísticas de rendimiento, índice de virosis y caracterización en base a los 8 descriptores arriba mencionados. Los datos de rendimiento e índice de virosis de las accesiones seleccionadas junto a los datos promedios de todas las accesiones evaluadas y los datos de las variedades testigos, Gempride y Floradade, son dadas a continuación. Se recomienda la evaluación en 1999-2000 de las 16 accesiones seleccionadas junto con las demás variedades de interés seleccionadas a través de Centroamérica en este experimento. Esta estrategia debe conducir a identificar materiales de interés para la República Dominicana y la región Centroamericana.

Se seleccionaron 16 cultivares para ser evaluados en el ciclo 1999-2000 por su rendimiento y comportamiento respecto a las enfermedades virósicas. Se recomienda hacer la evaluación de 1999-2000 en Azua, donde la presión de virosis es muy fuerte, dentro de la época de siembra de tomate industrial. Se cumplieron los objetivos de seleccionar entradas con genes de interés para los programas de mejoramiento genético de la región

### Bibliografía

1. Bolaños, A. 1998. Introducción a la olericultura. San José: EUNED.
2. Bolaños, A. 1996. Germoplasma. In Metodologías para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus. Luko Hilje ed. Turrialba, C.R., CATIE. Unidad de Fitoprotección. Materiales de Enseñanza no. 37, p 42-50.
3. Holdridge, L. 1996. Ecología Basada en Zonas de Vida. IICA: San José, 1996.
4. SEA, 1998. Diagnóstico del Sector Agropecuario. Santo Domingo, 1998.
5. Villareal, R.L. y S.H. Lai. International Cooperator's Guide. AVRDC document 78-101.

## Materiales Genéticos

Cuadro 1. Relación de las 88 accesiones (entradas) en estudio, 54 recibidas del AVDRC y 34 recibidas del CATIE

Entrada No.	Nombre	Origen	Entrada No.	Nombre	Origen
1	L-0131	AVDRC	36	L-1818	AVDRC
2	L-0157	AVDRC	37	L-1864	AVDRC
3	L-0173	AVDRC	38	L-1942	AVDRC
4	L-0196	AVDRC	39	L-2025	AVDRC
5	L-0435	AVDRC	40	L-2077	AVDRC
6	L-0464	AVDRC	41	L-2120	AVDRC
7	L-0489	AVDRC	42	L-2158	AVDRC
8	L-0530	AVDRC	43	L-2222	AVDRC
9	L-0563	AVDRC	44	L-2304	AVDRC
10	L-0591	AVDRC	45	L-2354	AVDRC
11	L-0610	AVDRC	46	L-2421	AVDRC
12	L-0629	AVDRC	47	L-2485	AVDRC
13	L-0647	AVDRC	48	L-2577	AVDRC
14	L-0658	AVDRC	49	L-2653	AVDRC
15	L-0699	AVDRC	50	L-2743	AVDRC
16	L-0716	AVDRC	51	L-5417	AVDRC
17	L-0741	AVDRC	52	L-5526	AVDRC
18	L-0792	AVDRC	53	L-5547	AVDRC
19	L-0851	AVDRC	54	L-5872	AVDRC
20	L-0909	AVDRC	55	2673	CATIE
21	L-1014	AVDRC	56	5515	CATIE
22	L-1071	AVDRC	57	5522	CATIE
23	L-1129	AVDRC	58	5523	CATIE
24	L-1198	AVDRC	59	5541	CATIE
25	L-1235	AVDRC	60	5545	CATIE
26	L-1343	AVDRC	61	5548	CATIE
27	L-1358	AVDRC	62	5554	CATIE
28	L-1394	AVDRC	63	5563	CATIE
29	L-1434	AVDRC	64	5564	CATIE
30	L-1483	AVDRC	65	5575	CATIE
31	L-1535	AVDRC	66	5582	CATIE
32	L-1570	AVDRC	67	5585	CATIE
33	L-1658	AVDRC	68	5589	CATIE
34	L-1714	AVDRC	69	5600	CATIE
35	L-1770	AVDRC	70	5608	CATIE
71	5616	CATIE	81	10659	CATIE
72	5636	CATIE	82	17333	CATIE
73	5644	CATIE	83	17340	CATIE
74	5670	CATIE	84	17346	CATIE
75	5686	CATIE	85	17354	CATIE
76	5689	CATIE	86	17362	CATIE
77	5694	CATIE	87	20569	CATIE
78	5707	CATIE	88	20571	CATIE
79	6149	CATIE	89	Gempride (T) Petoseed	
80	8273	CATIE	90	Floradade (T) Petoseed	



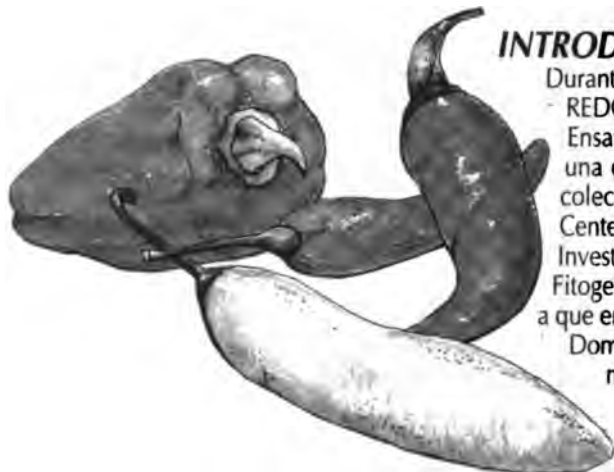
Cuadro 2. Características de las dieciséis accesiones seleccionadas, valores promedios y características de los testigos. República Dominicana.

<i>Entrada No.</i>	<i>Nombre Genotipo</i>	<i>Fuente</i>	<i>Días a Flor.</i>	<i>#Frutos/ 5.5 m2</i>	<i>Peso (Kg) Frutos</i>	<i>Indice de Virosis</i>
1	L-0131	AVRDC	38.0	478	7.76	0.00
2	L-0157	AVRDC	38.0	1673	7.00	0.25
6	L-0464	AVRDC	37.0	110	11.80	0.42
13	L-0647	AVRDC	37.5	224	11.30	0.50
19	L-0851	AVRDC	36.5	180	11.80	0.50
21	L-1014	AVRDC	37.5	135	11.40	0.50
27	L-1358	AVRDC	36.5	151	12.60	1.17
33	L-1658	AVRDC	37.5	95	11.40	0.04
43	L-2222	AVRDC	36.5	274	7.42	0.25
55	L-2673	AVRDC	37.0	85	14.00	1.38
58	5523	CATIE	38.0	319	18.10	0.71
59	5541	CATIE	40.0	183	14.30	0.21
62	5554	CATIE	38.0	112	15.60	1.08
72	5636	CATIE	34.0	140	15.10	0.21
84	17346	CATIE	39.0	173	15.60	0.83
88	20571	CATIE	37.5	2021	10.20	0.21
Promedio	Seleccionadas		37.5	368	12.27	0.50
89	Gempride	Petoseed	38.9	78.7	10.80	0.53
90	Floradade	Petoseed	37.7	204	14.70	0.29
Rango	Todas		32-58	15-2697	0.51-18.10	0.00-5.83



## **Evaluación preliminar de germoplasma de chile (*Capsicum spp.*) a la resistencia de enfermedades virosas**

William G. González <sup>1</sup>



### **INTRODUCCIÓN**

Durante el I Taller Regional de Recursos Genéticos de Hortalizas, organizado por REDCAHOR y celebrado en CATIE, Costa Rica en febrero de 1998, y el II Taller Sobre Ensayos Regionales, celebrado en Panamá en mayo del mismo año, se acordó realizar una evaluación preliminar de accesiones de chile (*Capsicum spp.*) provenientes de las colecciones del Banco de Germoplasma del Asian Vegetable Research & Development Center (AVRDC) de Taiwan (Colección nuclear de *Capsicum*), el Centro Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Costa Rica y el Centro de Investigaciones Fitogenéticas de Pairumani, Bolivia, a la resistencia de enfermedades virosas. Ello, dado a que en el I Taller de Manejo Integrado de Plagas de REDCAHOR, celebrado en República Dominicana, se determinó que las enfermedades virosas constituyen uno de los mayores problemas que aquejan al cultivo del chile en la región Centroamericana y del Caribe.

### **OBJETIVOS**

El objetivo de esta evaluación preliminar fue identificar germoplasma de *Capsicum* resistente a las enfermedades virosas prevalentes en la región central de Costa Rica, que sirva como base para realizar evaluaciones posteriores más detalladas a la resistencia de geminivirus en la región. La información generada se espera poder emplearla posteriormente para iniciar trabajos regionales de mejoramiento genético a la resistencia de geminivirus. Además, se espera que la información recopilada para las introducciones evaluadas, ayude a enriquecer la documentación de las colecciones de *Capsicum* conservadas en los Bancos de Germoplasma del CATIE, AVRDC y el Centro de Investigaciones Fitogenéticas de Pairumani, Bolivia.

### **METODOLOGÍA**

En el Cuadro 1 se presenta la lista de las 84 introducciones evaluadas en Costa Rica. Dos variedades comerciales fueron utilizadas como controles: Agronómico 110 (AGR. 110; Asgrow) como control susceptible y la variedad local UCR-589 desarrollada por la Estación Experimental "Fabio Baudrit M." de la Universidad de Costa Rica.

Para la siembra por transplante, se emplearon plántulas de 45 días, que presentaban cuatro hojas verdaderas y aproximadamente 10-15 cm de altura, desarrolladas bajo condiciones de invernadero, en potes individuales (i.e., vasos plásticos desechables de 200 ml). Se emplearon 24 plantas por introducción sembradas a 2.0 m entre hileras y 0.70 m entre plantas, en un diseño experimental de Bloques Incompletos (Látice Simple), con dos repeticiones (una hilera de 12 plantas por repetición).

El ensayo de campo se sembró a finales de la época lluviosa (Noviembre 1998) en los terrenos de la Estación Experimental "Fabio Baudrit M." (EEFBM), de la Universidad de Costa Rica (UCR), ubicada en la región central de Costa Rica a 10o 01' Norte y 84o 26' Oeste, a una altitud de 840 msnm, en una zona de vida bosque húmedo premontano (bh-P; Holdridge), con una temperatura promedio de 23.3oC y 1958.5 mm de precipitación.

<sup>1</sup> Funcionario de la Estación Experimental Fabio Baudrit, Universidad de Costa Rica

Cuadro 1. Introducciones agrupadas acorde a índice (Ind.) correspondiente a la sumatoria de los índices de enfermedad (IE) de las siete evaluaciones de resistencia a enfermedades virósas.

Cod	Introducción	Ind.
31	SN 55	0.0
59	CATIE 10730	0.3
10	PBC 193	0.3
88	PBC 500	0.7
64	CATIE 11717	0.8
68	CATIE 14015	1.3
51	PP 977122	1.5
33	PBC 830	2.1
26	PBC 686	2.2
61	CATIE 10762	2.4
19	PBC 534	2.7
53	CATIE 7801	2.7
89	PBC 151	2.7
9	PBC 140	2.7
60	CATIE 10757	3.1
67	CATIE 13979	3.1
75	CATIE 15435	3.2
65	CATIE 12904	3.5
35	PBC 884	3.5
62	CATIE 10815	3.8
80	CATIE 16312	4.1
7	PBC 121	4.1
82	CATIE 16526	4.4
70	CATIE 15408	4.4
58	CATIE 9926	4.4
85	CATIE 17296	4.5
83	CATIE 16587	4.6
69	CATIE 15389	4.8
54	CATIE 8427	5.1
45	PBC 1492	5.3
32	PBC 798	5.3
38	PBC 944	5.4
15	PBC 367	5.5
43	PBC 1470	5.5
79	CATIE 16292	5.7
8	PBC 132	5.8
27	PBC 711	5.8
16	PBC 376	5.8
46	PBC 1514	6.1
42	PBC 1446	6.2
25	PBC 678	6.3
81	CATIE 16461	6.4
57	CATIE 9836	6.5
44	PBC 1476	6.6
40	PBC 1396	6.7

Cod	Introducción	Ind.
66	CATIE 13975	6.7
4	PBC 34	6.8
63	CATIE 11232	7.1
78	CATIE 16274	7.5
41	PBC 1404	7.5
86	CATIE 18585	7.9
17	PBC 415	8.2
12	PBC 305	8.2
87	CATIE 20266	8.4
20	PBC 537	8.4
48	PP 977608	8.5
55	CATIE 9078	8.6
30	PBC 774	8.8
84	CATIE 17265	8.9
77	CATIE 15449	9.0
74	CATIE 15434	9.1
76	CATIE 15442	9.2
72	UCR 589	9.3
3	359	9.4
23	PBC 591	9.5
47	PBC 1527	9.5
39	PBC 1030	9.8
90	UCR 589	9.9
73	AGR. 110	10.0
2	175	10.0
5	PBC 83	10.5
52	CATIE 7204	10.9
37	AGR. 110	11.0
56	CATIE 9606	11.4
71	CATIE 15428	11.5
28	PBC 741	11.5
50	PP 977197	11.6
49	PP 977275	11.8
29	PBC 748	11.8
21	PBC 555	11.9
6	PBC 106	11.9
22	PBC 572	13.1
18	PBC 519	14.0
11	PBC 271	14.1
34	PBC 880	14.1
36	UCR 589	14.4
13	PBC 318	14.6
1	AGR. 110	17.1
14	PBC 344	17.2
24	PBC 615	18.6

Se utilizaron las prácticas agronómicas para el manejo del cultivo del chile desarrolladas por la EEFBM. Los insecticidas empleados se considera que no afectan o son poco efectivos en el control de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*), agente transmisor de geminivirus en Chile.

Para cada introducción se realizaron siete evaluaciones a la resistencia de enfermedades virales (15, 30, 60, 75, 90 y 105 días después del trasplante). Para evaluar el nivel de infección ( $Y_i$ ), se empleó la escala de 0 (mejor) a 9 (peor) de incremento de severidad, utilizando una modificación de la escala de Williams (1988) para cuantificaciones no-métricas de la interacción de fenotipos. Los niveles de infección ( $Y_i$ ) se describen en el Cuadro 2.

Un índice de enfermedad (IE) (González & Summers, 1995, 1996; Thomas & Jourdain, 1989, 1990; Williams, 1988) fue calculado como el número de plantas en una introducción con un nivel de infección particular ( $f_i$ ), multiplicado por el respectivo valor para dicho nivel de infección ( $Y_i$ ) y el producto dividido por el número de plantas en una introducción con un nivel de infección particular ( $f_i$ ). Para cada introducción, todos los productos de las evaluaciones a diferentes intervalos fueron sumados ( $\sum f_i Y_i$ ) y luego divididos por el número total de plantas ( $\sum f_i$ ) (González & Summers, 1995, 1996).

El IE empleado como una medida de tendencia central o promedio ponderado (weighted mean) es definido por Steel & Torrie (1980) como:

$$Y = \sum f_i Y_i / \sum f_i = IE \quad \text{donde:}$$

$f_i$  = la frecuencia de plantas que posee un nivel de infección particular.

$Y_i$  = nivel de infección.

Cuadro 2. Descripción de niveles de infección de enfermedades virales en Chile.

Nivel de Infección ( $Y_i$ )	Síntomas (Interacción de Fenotipos)
0	No hay interacción de fenotipos visibles (No síntomas de virus).
1	Débil mosaico y clorosis en las hojas nuevas.
3	Débil mosaico y clorosis en las hojas nuevas y corrugado (rizado o enrollamiento) suave de la lámina.
5	Mosaico, clorosis, corrugado y deformación moderada (rizado o enrollamiento) y/o generalizada de las hojas. Acortamiento muy leve de internudos y una muy leve reducción del tamaño de la planta.
7	Mosaico, clorosis, corrugado y deformación intensa (rizado o enrollamiento) de las hojas. Ramas levemente deformadas, acortamiento leve de internudos. Leve reducción del tamaño de la planta. Leve variegación de los frutos en caso de mezcla de virus.
9	Mosaico, clorosis, corrugado y deformación intensa (rizado o enrollamiento) de la lámina foliar. Ramas deformadas, acortamiento de los internudos. Plantas muestran síntomas de enanismo. Variegación de los frutos en caso de mezclas de virus.

Para la determinación de los materiales con mayor resistencia, para cada introducción se estimó un índice, el cual correspondió a la sumatoria de los IE de las siete evaluaciones de resistencia a enfermedades virales.

## RESULTADOS

### IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES SOBRESALIENTES

Catorce introducciones (16.7%) de las 84 evaluadas mostraron un alto grado de resistencia (Índices entre 0.0 y 3.0) a enfermedades virósicas bajo las condiciones del presente ensayo (Cuadro 1). De ellas ocho pertenecen a la colección nuclear del AVRDC, introducciones PBC-140, 151, 193, 500, 534, 686, 830 y PP-977122 (Índices de 2.7, 2.7, 0.3, 0.7, 2.7, 2.2, 2.1 y 1.5, respectivamente); cuatro a la colección del CATIE, introducciones CATIE-7801, 10730, 10762 y 11717 (Índices de 2.7, 0.3, 2.4, y 0.8, respectivamente) y una al Centro de Investigaciones Fitogenéticas de Pairumani, Bolivia, introducción SN-55 (Índice 0.0).

Previo a la siembra del ensayo fueron identificadas muestras positivas afectadas por geminivirus (J. Karkashian, Centro de Investigaciones en Biología Celular y Molecular, UCR, Octubre 1998), en plantas con síntomas de virosis presentes en trabajos con chile dulce (*C. annuum*) llevados a cabo en la EEFBM, así como en siembras comerciales localizadas en las inmediaciones de la EEFBM (Puente de Piedra de Grecia, 10° 04' N 84° 32' O; Santa Gertrudis de Grecia, 10° 06' N y 84° 27' O). Durante la conducción del ensayo las plantas con síntomas de virosis, presentaron en su mayoría síntomas similares a los observados previamente en las plantas afectadas por geminivirus. Muestras de plantas con síntomas de virosis pertenecientes a diferentes introducciones empleadas en el ensayo, resultaron positivamente afectadas por geminivirus en pruebas de laboratorio (J. Karkashian & P. Ramírez, Centro de Investigaciones en Biología Celular y Molecular, UCR; D.P. Maxwell, University of Wisconsin; Enero 1999). Ello sugiere que los materiales que mostraron índices bajos en las evaluaciones de virosis, podrían presentar en su mayoría resistencia a el o los geminivirus predominantes en la zona en que se efectuó la evaluación.

En general, las plantas afectadas no llegaron a presentar niveles promedio de infección ( $Y_i$ ) altos y los niveles mayores se observaron luego de los 60 días después del transplante.

Las introducciones provenientes del AVRDC, PBC-830, PBC-711, PBC-615, PBC-376, PP-977122 y PP-977275 (Índices de 2.1, 5.8, 18.6, 5.8, 1.5, y 11.8, respectivamente) fueron identificadas como materiales con características agronómicas aceptables como para ser incluidas en programas de mejoramiento de chile tipo Cayenne (M. Saborío & W.G. González, observaciones de campo, 1999). De ellas, podrían resultar más prometedoras las introducciones PP-977122 y PBC-830 dada su resistencia a enfermedades virósicas en el presente ensayo (Índices de 1.5 y 2.1 respectivamente).

Los resultados obtenidos demuestran la importancia de contar con colecciones de germoplasma como reservorios de genes de resistencia para plagas y enfermedades en *Capsicum*.

## BIBLIOGRAFIA

1. Black, L.L.; Green, S.K.; Hartman, G.L. & Poulos, J.M. 1991. Pepper diseases: A field guide. Asian Vegetable Research and Development Center. Publication No 91-347. 98 p.
2. Bolaños, A. 1996. Germoplasma, p. 42-50. In: L. Hilje (ed.). Metodología para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus. CATIE, Unidad de Fitoprotección. Turrialba, Costa Rica.
3. CATIE. 1998. Final report of Integrated Crop Management of Vegetables and Tropical and Subtropical Fruit Project. USDA / CATIE. Turrialba, Costa Rica. 75p.
4. CATIE. 1993. Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo del chile dulce. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Programa de Mejoramiento de Cultivos Tropicales. Turrialba, Costa Rica. 168p.
5. Fernández, O. & Gutiérrez G.T. 1997. Selección de materiales introducidos de tomate para tolerancia o resistencia a geminivirus transmitidos por la mosca blanca: Resultados de 1995 y 1996. Resumen. IDIAP, Panamá. 9p.
6. González, W.G. & Summers, W.L. 1996. Host-plant resistance to *Pseudomonas solanacearum* in tomato germplasm. Genetic Resources and Crop Evolution 43:569-574.
7. González, W.G. & Summers, W.L. 1995. A comparison of *Pseudomonas solanacearum*-resistant tomato cultivars as hybrid parents. Journal of the American Society for Horticultural Science 120(6):891-895.
8. Green, S.K. & Kalloo, G. 1994. Leaf curl and yellowing viruses of pepper and tomato: an overview. Asian Vegetable Research and Development Center. Technical Bulletin No 21. 51p.

9. Green, S.K. & Kim, J.S. 1991. Characteristics and control of viruses infecting peppers: a literature review. Asian Vegetable Research and Development Center. Technical Bulletin No 18. 60p.
10. IBPGR. 1983. Genetic Resources of Capsicum. AGPG/IBPGR/82/12. 49p.
11. Ochoa, R. & von Lindeman, G. 1988. Importancia de los ácaros en los cultivos de tomate (*Lycopersicon esculentum*) y chile dulce (*Capsicum annum*) en Panamá. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) No 7:29-36.
12. Ramírez, P. 1996. Identificación de geminivirus, p. 30-41. In: L. Hilje (ed.). Metodología para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus. CATIE, Unidad de Fitoprotección. Turrialba, Costa Rica.
13. Reyes, R.M.; Larios, J.F. & Rivas, G.G. 1989. Incidencia del ácaro blanco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks)(Tarsonemidae : Acarina) en el cultivo de chile dulce *Capsicum annum* en el Valle de Zapotitan, el Salvador. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) No 13:11-22.
14. Steel, R.G.D. & Torrie, J.H. 1980. Principles and procedures of statistics. A biometrical Approach. 2nd ed. McGraw-Hill Publishing Co., New York.
15. Thomas, C.E. & Jourdain. 1990. Evaluation of cabbage plant introductions for resistance to downny mildew. Biological and Cultural Tests 5:15.
16. Thomas, C.E. & Jourdain. 1989. Evaluation of cauliflower plant introductions for resistance to downny mildew. Biological and Cultural Tests 5:15.
17. Williams, P.H. 1988. Screening for resistance to diseases, p. 336-362. In A.H.D. Brown, Fankel, O.H., Marshall, D.R., & Williams, J.T. (eds.). The use of plant genetic resources. Cambridge University Press, New York.

## **Caracterización y evaluación de germoplasma de chile (*Capsicum* spp) a la resistencia del picudo del chile en Nicaragua**

Tomas Javier Laguna González<sup>1</sup>

### **INTRODUCCION**

El cultivo del chile (chiltoma en Nicaragua) (*Capsicum annuum* L.) es una hortaliza de gran consumo en Nicaragua y el resto de América, es rica en caroteno, Vitamina C y Minerales. En la región de Matagalpa y Jinotega se cultiva principalmente para comercializarla en estado fresco como condimento y para ensalada.

El rendimiento de este cultivo es de 350 sacos de 70 lb, cada uno equivalentes a 245 qq /mz, lo que representa el 50% de su potencial de rendimiento.

El cultivo es susceptible a diferentes organismos fitoparásitos los que se presentan en las diferentes etapas fenológicas del cultivo, siendo la etapa de fructificación la de mayor susceptibilidad.

El picudo del chile (*A. eugenii* Cano) es considerada la plaga más importante de este cultivo por los productores de este rubro, causando caída prematura de los frutos y bajos rendimiento hasta del 70% en parcelas experimentales sin tratamiento de manejo, se ha contabilizado hasta un 90% de frutos perdidos a causa de infestaciones tempranas.

Actualmente este insecto se ha manejado con métodos convencionales como es el uso de productos químicos, los cuales no tienen el resultado esperado obligando a la reducción de áreas de producción por la presencia de esta plaga. Por lo que es importante la búsqueda de métodos alternativos ya que el ataque de este insecto durante la floración y fructificación puede causar la pérdida masiva de frutos sino se maneja adecuadamente.

El uso de materiales genéticos tolerantes al ataque de plagas es una parte del MIP con el objetivo de proteger los recursos naturales y la estabilidad del medio ambiente, por otra parte las estrategias de prevención, manejo y supresión en su conjunto son poco aplicables al picudo de la chiltoma, se necesita buscar alternativas de manejo que incluya materiales genéticos tolerantes al ataque de la plaga.

### **OBJETIVO**

1. Evaluar el comportamiento del germoplasma de chile a la resistencia del picudo (*Anthonomus eugenii*. Cano) y seleccionar las introducciones sobresalientes
2. Caracterizar germoplasma de chile procedentes de diferentes bancos de semilla de hortalizas.

### **METODOLOGIA**

El estudio se realizó en el Centro Experimental de Hortalizas del Valle de Sébaco, ubicado a 454 msnm, entre los 12° 15' Latitud Norte y los 86° 14' Longitud Oeste, en el período comprendido del 11 de enero a junio de 1999.

Cada Cooperador Nacional, recibió las semillas de las introducciones de chile provenientes del AVRDC, de la Unidad de Recursos Fitogenéticos del CATIE y del Centro de Investigaciones Fitogenéticas de Pairumani, Bolivia.

Nicaragua recibió de la RED 110 accesiones de chile, sin embargo solamente 60 fueron evaluadas y comparadas a 2 variedades testigos o controles (criolla local y Agronómico 10g )

El trasplante se realizó cuando las plántulas tenían aproximadamente 14 cm de altura y presentaban un promedio de cuatro hojas verdaderas completamente expandidas.

Para facilitar la recolección de la información y evitar que los frutos de parcelas contiguas se mezclaran antes de su recolección, se utilizó distancias entre hileras de 1.2 m y 0.5 m entre plantas.

<sup>1</sup> Funcionario del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria



El diseño experimental correspondió a un Bloques Incompletos (Látice Simple), con dos repeticiones. En el cuadro 2 se presentan el plano de campo con la randomización respectiva para las introducciones. En dicho plano, se indican los códigos de campo para las diferentes introducciones, así como para las dos variedades de chile que se usaron como testigo o controles.

Se realizaron las prácticas agronómicas para el manejo del cultivo del chile que son utilizadas en Nicaragua. Sin embargo, debido a que el objetivo primordial es la evaluación a la resistencia del picudo del chile, NO SE REALIZARON APLICACIONES DE INSECTICIDAS.

#### VARIABLES EVALUADAS PARA PICUDO

- a. Número de plantas por parcela.

Antes de cada evaluación semanal, se determinó el número de plantas por parcela.

- b. Número de frutos caídos debido a daños producidos por el picudo.

Para cuantificar el daño causado por el picudo del chile, los frutos caídos por parcela se recolectaron semanalmente. Posteriormente se cortaron longitudinalmente y se determinó la presencia de larva del insecto.

En aquellos frutos en que se determinó la presencia del insecto, se cuantificaron como frutos dañados por el picudo.

- c. Número de frutos caídos debido a otras causas.

Aquellos frutos caídos en que no se determinó la presencia del insecto, se cuantificaron como frutos caídos debidos a otras causas.

#### VARIABLES EVALUADAS SOBRE CARACTERIZACION

<i>Datos vegetativos</i>	<i>Días a floración</i>
• Pubescencia del tallo	• Número de flores por axila
• Pubescencia de la hoja	• Posición de las flores
• Altura de la planta	• Color de la corola
• Hábito de crecimiento	• Color de la mancha de la corola
• Ancho máximo de la copa	• Color de las anteras
• Densidad de follaje	• Posición del estigma con relación a las anteras

### Accesiones evaluadas en Nicaragua

Nº.	Accesión	N. científico	Origen
1	PBC742	-----	---
2	Agronómico	---	---
3	15951	C. annuum	Guatemala
4	CRIOLLA	-----	---
5	PBC 160	-----	---
6	15651	C.frutescens	Guatemala
7	PBC 535	-----	---
8	15443	C.frutescens	Etiopía, Addis Abeba
9	PBC875	-----	---
10	18581	C. annuum	Ecuador, Loja, Pucal, Santiago, Loja
11	9902	C. annuum	Costa Rica, Alajuela.
12	14362	C.frutescens	Costa Rica, Cartago, CATIE - Turrialba
13	14035	C. annuum	Costa Rica, Cartago, CATIE - Turrialba
14	13992	C.frutescens	Costa Rica, Cartago, CATIE - Turrialba
15	8064	---	México
16	8394	C. chinense	México
17	15640	C. frutescens	Guatemala
18	13977	C. chinense	Costa Rica, Cartago, CATIE - Turrialba
19	6145	C. chinense	Guatemala, Escuintla, La gomera
20	15430	C. annuum	Etiopía, addis, Abeba
21	16521	C. annuum	Guatemala, Baja Verapaz
22	11755	C. frutescens	Costa Rica, San José
23	16463	C. annuum	Brasil San Pablo
24	PBC 749	-----	---
25	7218	C. chinense	Panamá, Herrera, Caroto - Parita
26	Agronómico	C. annuum	---
27	15644	C. annuum	Guatemala
28	Criolla	C. annuum	Nicaragua
29	8064	-----	---
30	8394	C. chinense	México
31	15640	C. frutescens	Guatemala
32	13977	C. chinense	Costa Rica, Cartago, CATIE - Turrialba
33	6145	C. chinense	Guatemala, Escuintla, La gomera
34	15430	C. annuum	Etiopía, addis, Abeba
35	16521	C. annuum	Guatemala, Baja Verapaz
36	11755	C. frutescens	Costa Rica, San José
37	16463	C. annuum	Brasil San Pablo
38	PBC 749	-----	---
39	7218	C. chinense	Panamá, Herrera, Caroto - Parita
40	Agronómico	C. annuum	---
41	15644	C. annuum	Guatemala

Nº.	Accesión	N. científico	Origen
42	Criolla	C. annum	Nicaragua
43	PBC 963	-----	-----
44	PBC180	-----	-----
45	PBC 112	-----	-----
46	345	-----	-----
47	PBC 1526	-----	-----
48	PBC 416	-----	-----
49	CRIOLLA	C. annum	Nicaragua
50	PBC 941	-----	-----
51	PP 9656 -11	-----	-----
52	57	-----	-----
53	PBC 1519	-----	-----
54	SN 33	-----	-----
55	PBC 1431	-----	-----
56	Agronómico	C. annum	
57	PBC 280	-----	-----
58	8093	C. chinense	México, Oaxaca
59	SN 16	-----	-----
60	PP 977596	-----	-----
61	PBC 1473	-----	-----
62	9839	C. annum	Costa Rica, Puntarenas, Buenos aires.
63	Criolla	C. annum	Nicaragua
64	PBC 682	-----	-----
65	PBC 635	-----	-----
66	10761	C. annum	Panamá, Veraguas, Santa Fe
67	SN19	-----	-----
68	PBC 457	-----	-----
69	11303	C. frutescens	Guatemala, Jalapa
70	Agronómico	C. annum	-----

## RESULTADOS

1. La accesión 16521 presentó cierto grado de tolerancia al daño de picudo, ya que logró la mayor producción de frutos sanos al producir un total de 3.44 frutos sanos por cada fruto por picudo.
2. El resto de las accesiones evaluadas presentaron susceptibilidad al daño por picudo, la relación fruto sano por cada fruto dañado por picudo siempre fue menor de 1.
3. Se realizó una caracterización morfológica de fruto de las accesiones evaluadas. Ver. cuadros adjuntos.

## CONCLUSIONES

1. Todas las accesiones evaluadas fueron afectadas por picudo, sin embargo la accesión 16521 procedente de Guatemala presentó una buena producción de frutos sanos, por lo que sería conveniente evaluar nuevamente esta accesión para comprobar su tolerancia.

## Relación de frutos cosechados sanos y frutos caídos por picudo.

Nº.	Accesión	P/P	FCP	FC	FC/FCP
1	PBC742	5	5.2	0	0
2	Agronómico	7	25.14	4	0.16
3	15951	5	120.6	20.2	0.17
4	CRIOLLA			0	
5	PBC 160	11	47.18	4.54	0.10
6	15651	2	20.5	20	0.10
7	PBC 535	13	23.61	5.76	0.24
8	15443	4	56.35	6.75	0.12
9	PBC875				
10	18581	8	32.38	2.5	.08
11	9902	13	28.23	0.69	.02
12	14362	12	23.92	0	0
13	14035	10	2.4	0	0
14	13992	13	0.46	0	0
15	15586	8	6	1.12	.18
16	SN57	7	48.14	6.85	.14
17	10945	9	0.55	0	0
18	PBC374	4	53	3.75	0.07
19	10950	5	0	0	
20	PBC120	4	51.5	14	.27
21	Agronómico	4	5.5	1.5	.27
22	17283	10	72.1	2.4	.03
23	15945	7	26.71	6.14	.23
24	PP 977268	5	40.6	15	.37
25	PP 977123			0	
26	16275	7	6.86	4.28	.62
27	6142	5	10.4	3.6	.35
28	CRIOLLA	9	15	4.8	.32
29	8064	8	30.87	2	.065
30	8394	11	23.81	1.63	.068
31	15640	10	56	2	.036
32	13977	5	0.6	4.2	7
33	6145	10	6.6	1.8	.27
34	15430	10	47.7	8.2	.17
35	16521	8	20.62	71	3.44
36	11755	12	18.5	1.33	.07
37	16463	9	37.77	6.4	.17
38	PBC 749	9	16.55	3.8	.23
39	7218	6	9.66	3.3	.34
40	Agronómico	5	9.2	0	0
41	15644	10	3.3	0.6	.18
42	Criolla	9	15.11	0	0
43	PBC 963	4	14	18.75	.34
44	PBC180	3	54.33	8.33	.15
45	PBC 112	1	2	3	1.5
46	345	1	38	8	0.21
47	PBC 1526	2	10	0	0
48	PBC 416	2	9.5	7	.74
49	CRIOLLA	3	4	1.33	.33
50	PBC 941	1	7	2	.28

NO.	Accesión	P/P	FCP	FC	FC/FCP
51	PP 9656 -11	2	30.5	7.5	.24
52	57	1	67	12	.18
53	PBC 1519				
54	SN 33	5	53.6	12	.22
55	PBC 1431	2	25.5	10.5	.41
56	Agronómico	9	13.5	6.6	.49
57	PBC 280	3	14.66	1.3	.09
58	8093	4	20.5	3.75	.18
59	SN 16	3	57	21.3	.37
60	PP 977596	6	26.6	8	.30
61	PBC 1473				
62	9839	6	11.66	0.83	.07
63	Criolla	8	20.6	4	.19
64	PBC 682	4	6.5	3	.46
65	PBC 635	5	23.4	5	.21
66	10761	3	10	0	0
67	SN19	5	15.6	5.6	.36
68	PBC 457	5	1	1.8	1.8
69	11303	5	58.6	2.6	.04
70	Agronómico	12	6.33	2.08	.32

P/p= Plantas por parcela

FCP= Frutos caídos por parcela

FC= Frutos cosechados

### Caracterización de 60 accesiones de Chile

Accesión	PT	PH	HC	DF	A.P	AMC
Agronómico	1	1	2	2	53.6	43.4
15951	1	1	2	2	52.8	55.2
CRIOLLA	1	1	2	2	43.75	33
PBC 160	2	2	3	3	85.8	57.2
15651	3	3	2	2	40.5	41
PBC 535	3	2	2	2	52.6	46.8
15443	2	1	3	2	65.4	54.6
PBC875	—	—	—	—	—	—
18581	2	3	2	2	48.4	50.2
9902	1	1	3	3	88.2	59.6
14362	1	2	3	3	66	62.8
14035	1	1	3	3	89.2	53.4
13992	2	3	3	3	66.6	35.6
15586	1	1	3	3	66.2	45.4
SN57	3	2	2	2	55.4	70.6
10945	1	1	3	3	49.6	48.8
PBC374	2	2	2	2	46.75	44
10950	1	1	3	3	53.4	33.6
PBC120	1	1	2	2	50.67	55
Agronómico	1	1	2	2	43.75	33
17283	1	1	2	3	78	74.6

Accesión	PT	PH	HC	DF	A.P	AMC
15945	1	1	2	3	65.2	68.2
PP 977268	1	1	2	2	49.8	48.8
PP 977123	—	—	—	—	—	—
16275	2	3	1	3	38	50.4
6142	3	3	2	2	56.8	62.4
CRIOLLA	1	1	2	2	53.4	49.4
8064	3	3	2	2	43.8	56.6
8394	1	2	3	3	73.8	54.2
15640	2	3	2	3	66.8	61.8
13977	1	1	3	3	36.6	27.6
6145	1	2	2	3	54.4	68.6
15430	1	1	2	2	70.4	60.4
16521	3	3	1	3	32.8	44
11755	2	2	3	3	95.2	58
16463	1	1	2	2	70	65.8
PBC 749	2	2	1	2	42.6	54.8
7218	1	1	2	3	39.8	41.2
Agronómico	1	1	2	2	54.75	38
15644	2	3	3	3	60.4	54
Criolla	1	1	2	2	56.8	49.4
Accesión	PT	PH	HC	DF	A. P	AMC
PBC 963	1	1	1	2	21.5	27
PBC180	1	2	2	2	39.2	55
PBC 112	1	1	2	2	36	40
345	1	2	2	2	30	48
PBC 1526	1	2	2	2	54	58.5
PBC 416	1	1	1	2	20	34
CRIOLLA	1	1	2	2	33	30
PBC 941	1	1	3	2	33	40
PP 9656 -11	2	2	2	2	47.5	59
57	1	2	1	2	33	55
PBC 1519	1	1	1	2	25	20
SN 33	1	1	2	2	43.8	51.2
PBC 1431	1	1	2	2	52.5	51
Agronómico	1	1	2	2	56.6	33.6
PBC 280	1	2	2	2	35	53
8093	1	2	2	2	32.5	51
SN 16	1	2	1	2	48.3	80
PP 977596	1	1	2	2	42.4	38.2
PBC 1473	—	—	—	—	—	—
9839	1	1	3	3	57	42.4
Criolla	1	1	2	2	52.6	42.8
PBC 682	1	1	2	2	43	42.75
PBC 635	1	1	2	2	47.4	57.8
10761	1	1	3	3	56.67	45
SN19	2	2	2	2	48.2	57.2
PBC 457	3	3	2	2	33	24.2
11303	3	2	2	2	56.75	69
Agronómico	1	1	2	2	51	37.2

## Caracterización de 60 accesiones de Chile

ACCESION	CFMF	CFM	FdeF	FBF	CBF	FPF	CFCT	SF	PPFM	PPT	CMV	C
PBC742	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Agronómico	4	8	5	5	0	3	7	2	7	7	3	1
15951	3	8	1	2	0	1	5	3	7	7	5	1
CRIOLLA	4	9	3	4	0	1	7	1	7	7	3	1
PBC 160	2	8	1	1	0	1	3	2	7	5	3	1
15651	6	8	1	2	0	2	3	1	3	5	3	1
PBC 535	4	8	1	2	1	1	5	3	7	7	3	1
15443	4	9	1	3	0	1	7	1	7	7	3	1
PBC875	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18581	4	7	2	3	0	2	3	1	3	5	7	1
9902	3	7	1	1	0	1	3	2	3	5	5	1
14362	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14035	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13992	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15586	5	7	1	2	0	1	3	1	7	7	5	1
SN57	6	7	3	3	0	1	7	2	5	5	5	1
10945	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PBC374	4	9	1	3	0	1	3	2	5	5	3	1
10950	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PBC120	4	9	1	2	0	1	5	3	3	3	3	1
Agronómico	4	9	3	4	0	1	7	1	7	7	3	1
17283	4	8	3	3	0	3	7	3	7	5	3	1
15945	3	8	1	2	0	1	3	1	3	5	5	1
PP 977268	6	8	1	2	1	1	3	2	3	5	3	1
PP 977123	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16275	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6142	4	8	1	2	0	1	5	2	5	5	3	1
CRIOLLA	4	8	3	5	0	3	7	2	7	7	3	1
8064	3	8	1	2	0	1	3	1	7	7	3	1
8394	3	7	2	3	0	3	5	1	7	5	5	1
15640	4	8	2	3	0	2	3	1	7	7	5	1
13977	4	6	2	4	0	2	7	2	7	7	3	1
6145	3	3	2	3	0	3	3	1	7	7	5	1
15430	3	5	1	2	0	3	5	2	5	5	3	1
16521	4	8	1	3	0	1	5	1	7	7	5	1
11755	3	7	3	3	0	3	7	2	7	7	3	1
16463	4	8	2	4	0	3	7	2	7	7	3	1
PBC 749	3	5	4	1	1	3	7	2	7	5	3	1
7218	3	5	1	2	1	1	5	2	7	7	3	1
Agronómico	4	9	3	4	0	1	7	1	7	7	3	1
15644	5	7	1	2	0	1	7	3	5	5	3	1
Criolla	4	8	5	5	0	3	7	2	7	7	3	1
PBC 963	3	8	1	3	0	1	3	2	5	5	5	1
PBC180	6	7	1	2	1	1	5	3	3	7	3	1
PBC 112	3	7	1	2	0	3	5	3	3	5	3	1
345	3	8	1	1	0	1	5	2	5	5	3	1

ACCESION	CFMF	CFM	FdeF	FBF	CBF	FPF	CFCT	SF	PPFM	PPT	CMV	CS
PBC 1526	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PBC 416	2	7	3	3	0	1	5	1	7	7	3	1
CRIOLLA	4	9	3	4	0	1	7	1	7	7	3	1
PBC 941	3	7	5	5	0	4	7	3	7	7	5	1
PP 9656 -11	4	8	1	3	0	1	3	2	7	7	3	1
57	4	8	1	1	0	1	5	2	7	7	3	1
PBC 1519	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SN 33	3	4	1	2	0	1	5	2	5	5	3	1
PBC 1431	4	9	1	2	0	1	3	1	5	5	3	1
Agronómico	4	8	5	5	0	3	7	2	7	7	3	1
PBC 280	3	8	1	2	0	1	3	2	5	5	3	1
8093	3	9	1	3	0	1	5	2	7	7	3	1
SN 16	3	3-8	1	2	0	1	5	2	5	5	7	1
PP 977596	3	9	1	3	0	3	3	1	7	7	3	1
PBC 1473	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9839	3	7	1	2	0	1-3	3	2	7	7	5	1
Criolla	4	8	5	5	0	3	7	2	7	7	3	1
PBC 682	3	8	5	5	0	3	7	3	7	7	3	1
PBC 635	3	7	1	3	0	1	7	7	7	7	3	1
10761	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SN19	3	8	1	2	0	1	7	7	7	7	5	1
PBC 457	4	9	1	2	0	1	3	1	3	3	3	1
11303	3	8	1	3	0	1	7	7	5	5	3	1
Agronómico	4	9	3	4	0	1	7	1	7	7	3	1

## SIGNIFICADO DE VARIABLES EVALUADAS

### - (PT) Pubescencia del tallo

Tomar los datos en plantas maduras, excluyendo los dos primeros nudos debajo del ápice (shoot).

3. Escasa                      5. Intermedia                      7. Densa

### - (PH) Pubescencia de la hoja

Observada en las hojas jóvenes completamente desarrolladas.

3. Escasa                      5. Intermedia                      7. Densa

### (A:P) Altura de la Planta

Se tomaron los datos a 5 plantas cuando los frutos comienzan a madurar en el 50% de las plantas.

### - (HC) Hábito de crecimiento de la planta

Observado cuando los frutos comienzan a madurar en el 50% de las plantas.

3. Postrado                      5. Compacto                      7. Erecto 9. Otro (especificar)

### - (AMC) = Ancho máximo de la copa (canopy)

Medido (cm) en el punto máximo inmediatamente después de la primera cosecha.



- (DF) = Densidad de follaje

1. Rala                      2. Intermedia                      3. Densa

- (CFMF) = Color de los frutos a madurez fisiológica

1. Blancuzcos    2. Amarillos                      3. Verde claro    4. Verde oscuro  
5. Anaranjados    5. Lila o morado    6. Morado intenso 7. Otro (esp.)

- (CFM) = Color de los frutos maduros

1. Blancuzcos    2. Amarillo-Limón 3. Anaranjado-Amarillento Claro  
4. Anaranjado-Amarillento 5. Anaranjado pálido    6. Anaranjado  
7. Rojo pálido    8. Rojo    9. Rojo oscuro    10. Lila o morado  
11. Café            12. Negro            13. Otro (especificar)

- F de F = Forma de los frutos    Fotografía: Si -- \_\_\_\_ No -- \_\_\_\_    Número \_\_\_\_

1. Elongados    2. Casi redondos                      3. Triangulares  
4. Campanulados    5. Rectangular (Blocky)  
6. Otra (especificar)

- (LF) = Longitud del Fruto \_\_\_\_\_ cm.    Rango: \_\_\_\_\_ cm

Medido en centímetros para 10 frutos maduros (2 frutos/planta; 5 plantas), colectados durante la segunda cosecha

- AF =Ancho del Fruto

Medido en centímetros, en el punto más ancho del fruto de 10 frutos maduros (2 frutos/planta; 5 plantas), colectados durante la segunda cosecha.

- **Peso del Fruto** Peso en gramos de 10 frutos maduros (2 frutos/planta; 5 plantas), colectados durante la segunda cosecha.

- ( APF) = Ancho de la pared del Fruto Medido en milímetros en el punto más ancho del fruto para 10 frutos maduros (2 frutos/plata; 5 plantas), colectados durante la segunda cosecha.

- (FBF) = Forma de la Base del Fruto en la Unión con el

1. Agudo                      2. Obtuso                      3. Truncado                      4. Cordado  
5. Lobulado

- ( CBF) =Cuello en la Base del Fruto

0. Ausente                      1. Presente

**- (FPF) = Forma de la Punta del Fruto**

- |                           |                        |              |
|---------------------------|------------------------|--------------|
| 1. Puntiajado             | 2. Obtuso o Redondeado | 3. Sumergido |
| 4. Sumergido y Puntiajado | 5. Otro (especificar)  |              |

**- (CFCT) =Corrugación del Fruto en Corte Transversal**

Tomado a 1/3 de la punta del fruto.

- |                        |               |              |
|------------------------|---------------|--------------|
| 3. Levemente Corrugado | 5. Intermedio | 7. Corrugado |
|------------------------|---------------|--------------|

**- Número de Lóculos**

Tomado para 10 frutos maduros (2 frutos/planta; 5 plantas), colectados durante la segunda cosecha.

**- (Semilla / fruto)= Número de semillas por fruto** Tomado para 10 frutos maduros (2 frutos/planta; 5 plantas), colectados durante la segunda cosecha.

**- (SF)= Superficie del Fruto**

- |         |                 |             |
|---------|-----------------|-------------|
| 1. Liso | 2. Semiarrugado | 3. Arrugado |
|---------|-----------------|-------------|

**- (PPFM) = Persistencia del Pedicelo con el Fruto Maduro**

- |           |               |                |
|-----------|---------------|----------------|
| 3. Ligera | 5. Intermedia | 7. Persistente |
|-----------|---------------|----------------|

**- (PPT)= Persistencia del Pedicelo con el Tallo**

- |           |               |                |
|-----------|---------------|----------------|
| 3. Ligera | 5. Intermedia | 7. Persistente |
|-----------|---------------|----------------|

**- (CMV) = Condición de Mezcla Varietal**

- |         |        |          |
|---------|--------|----------|
| 3. Leve | 5. Med | 7. Seria |
|---------|--------|----------|

Peso de 1000 semillas (en gramos) \_\_\_\_\_

**BIBLIOGRAFIA**

1. NUEZ U, F.; GIL O, R.; COSTA G, J. 1996. El cultivo de pimientos, chiles y ajíes. 60p.
2. OSHIMA, N. Tomato viroses. In 1st International Symposium on tropical Tomato oct. 23-27, 1978 at Shanhua, Taiwan, Shanhua, Taiwan, Asian Vegetable Research and Development Center. 1979 p.124-131.

## Evaluación de recursos genéticos de chiles o pimientos (*Capsicum* spp) Panamá. 1998-99

Pedro Him<sup>1</sup>

### INTRODUCCIÓN

Los chiles, pimientos ó ajíes, son un grupo muy popular, deseados y consumidos, mundialmente. Existen diversas formas, colores, sabores, tamaño, etc. de los frutos, igualmente de los tipos de plantas. Son atacadas por plagas y enfermedades constantemente, mermando sus rendimientos y desmejorando la calidad de frutos. Existen colecciones silvestres y variabilidad de especies domesticadas.

Una de las mejores formas para controlar este ataque de plagas y enfermedades y potenciar algún genotipo en particular, es a través de los programas de mejora genética.

Estos ensayos nos permiten caracterizar los distintos genotipos en nuestras condiciones, pudiendo contribuir a su uso directamente o a programas de mejoramiento genético.

### OBJETIVOS

1. Evaluar y seleccionar un plural n° de genotipos en nuestras condiciones.
2. Identificar uno (1) o más genotipos con potencial para la producción comercial, o para el programa de mejora genética.
3. Identificar genotipos tolerantes a las principales plagas y enfermedades del cultivo (principalmente a marchitez bacteriana y virosis).

### METODOLOGÍA

Estos ensayos fueron establecidos en dos localidades del país:

- a. En los terrenos del Instituto Nacional de Agricultura - Divisa prov. de Veraguas, que se encuentra a 10-12 msnm, latitud de 08°06'N y longitud 80°41'O;
- b. La otra localidad fue en los terrenos del Centro Regional de IDIAP - Azuero, ubicado en la Prov. de Los Santos, que se encuentra a 16 msnm, latitud de 7°57' y longitud de 80°25'.

Se establecieron los semilleros el 21 de diciembre de 1998 y el trasplante el 22 de enero de 1999.

La temperatura osciló entre los 27° y 30°C; la humedad relativa sobre ±80 - 90% y el tipo de suelo: tipo II agrologicamente, inceptisol de origen aluvial reciente.

Los cultivares que participaron en este ensayo se muestran en el anexo.

Cada surco estuvo constituido por 11-15 plantas y el ensayo fue un surco por cada genotipo. El manejo agronómico fue como el que se le proporciona a cualquier parcela comercial (fertilización, riego, control de malezas, control de plagas, otros).

### RESULTADOS

De un total de 110 genotipos enviados, 12 no germinaron.

En el cuadro adjunto, aparecen los distintos parámetros evaluados para cada genotipo: días a floración (Fl); días a cosecha (Cos); tipo de fruto (Tf); forma de fruto; color del fruto; color de pétalo; color de anteras; tipo de pedúnculo; N° de lóculos y enfermedades.

También podemos observar, que la mayoría de los genotipos evaluados, presentaron tolerancia a las virosis a pesar de que este año, la incidencia fue baja, probablemente por las lluvias esporádicas. Sin embargo, las selecciones que mostraron mayor susceptibilidad fueron: Selección 2, 8, 14, 21, 27, 34, 36, 59, 68, 83, 84 y 85.

<sup>1</sup> Funcionario del Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá



N°	Código	Origen	Fl	Cos	Tipo Fruto	Color Fruto	Color Fruto	Color pétalo	Color anteras	Tipo ped.	N° Loc.	Enf.
25	PBC366	Italia	35	65	picante	redondeado	rojo	blanco	morado	—	—	
26	PBC373	Indonesia	35	65	picante	alarg. delg.	rojo	morado	morado	—	—	
27	PBC382		35	65	picante	cónico	rojo	blanco	morado	—	—	virus (25%)
28	PBC413	USA	35	65	dulce	cónico	rojo	blanco	morado	—	—	
29	PBC445	DDR										n.g
30	PBC464	Etiopía	35	65	picante	ancho, alarg.	rojo	blanco	morado	—	—	
31	PBC492	Francia	33	65	picante	Ancho	rojo	blanco	morado	—	—	
32	PBC498	Holanda										ng
33	PBC518	India	31	62	picante	alarg., delg.	rojo	blanco	morado	—	—	
34	PBC531	Italia	35	65	dulce	cónico alarg.	rojo	blanco	morado	—	—	virus antrac.
35	PBC554	Argentina	35	65	dulce	redondeado	rojo	blanco	morado	—	—	
36	PBC571	Bulgaria	35	65	picante	cónico	rojo	blanco	morado	—	—	virus (25%)
37	PBC595	Tailandia	35	65	dulce	T. pimentón	Amarillo	blanco	morado	L	3-4	
38	PBC625	Francia	35	65	dulce	a'í	rojo	blanco	morado	L	1	
39	PBC677	USA	35	65	dulce	cónico alarg.	rojo	blanco	morado	—	—	
40	PBC687	México	35	65	dulce	alargado	rojo	blanco	morado	—	—	
41	PBC732	Tailandia	35	65	picante	Red., Peq.	rojo	blanco	morado	—	—	
42	PBC747	México	35	65	picante	alarg. delg.	rojo	blanco	morado	—	—	
43	PBC773	Italia	35	65	dulce	Pimentón grande	rojo	blanco	morado	L	3-4	
44	PBC804	Burma	35	65	picante	alarg. delg.	rojo	blanco	morado	—	—	
45	PBC923	Uganda										n.g
46	PBC883		35	65	picante	peq. erecto	rojo	blanco	morado	—	—	
47	PBC947	Nepal	35	65	picante	t.c.	rojo	blanco	morado	—	—	
48	PBC1441		35	65	icante	gc.	rojo	blanco	morado	—	—	
49	PBC1015	USA	35	65	dulce	gimentón	rojo	blanco	morado	L	3-4	
50	PBC1203	USA	35	65	dulce	pimentón	Anaranjado	blanco	morado	L	3-4	
51	PBC1327	Taiwan	35	65	picante	trompito	rojo	blanco	morado	—	—	
52	PBC1359	Irán	35	65	picante	pim., Peq.	rojo	blanco	morado	—	—	
53	PBC1376	Salvador										n.g
54	PBC1382	Rusia	35	65	picante	cónico	rojo	blanco	morado	—	—	
55	PBC1395	Brasil	35	65	picante	alarg. delg.	rojo	blanco	amarillo	—	—	
56	PBC1403	Brasil	35	65	picante	t.c. alargado	rojo	blanco	amarillo			
57	PBC1426											n.g
58	PBC1437	Perú	35	65	picante	t.c.	morado-rojo	blanco	Amarillo	—	—	
59	PBC1466	USA	35	65	dulce	ají alargado	rojo	blanco	Amarillo	L	2	virus S.R
60	PBC1478	USA	35	65	picante	t.c.	rojo	blanco	Amarillo	—	—	
61	PBC1493	USA										n.g
62	PBC1574	Holanda	35	65	dulce	Pim. grande	amarillo	blanco	morado	L	3-4	
63	PP977116		35	65	picante	alargado.	rojo	blanco	morado	—	—	
64	PP977195-1		35	65	picante	alargado	rojo	blanco	morado	—	—	
65	PP9776-44		35	65	picante	alarg. delg	rojo	blanco	morado	—	—	m.b antrac
66	PB977421		35	65	picante	t.c. alargado	rojo	blanco	morado	—	—	
67	5414	Perú										
68	6126	Guat.	35	65	picante	redondeado	rojo	blanco	morado	—	—	virus
69	6143	Guat.	35	65	picante	t.c.	rojo	blanco	morado	—	—	
70	7279	Panamá	35	65	picante	t.c.	rojo	blanco	morado			
71	7802	Guat.										n.g

N°	Código	Origen	Fl	Cos	Tipo Fruto	Color Fruto	Color Fruto	Color pétalo	Color anteras	Tipo ped.	N° Loc.	Enf.
72	7819	Guat.										n.g
73	8387		60	90	picante	t.c. alargad.	rojo	blanco	morado	—	—	
74	8392											n.g
75	8995	Filipinas	50	80	picante	t.c. alarg - delgado	rojo	blanco	morado	—	—	
76	9049											n.g
77	9066		35	65	picante	cónico erecta	rojo	blanco	amarillo	—	—	
78	9095	Salvador										n.g
79	9190	México	35	65	picante	t.c.	rojo	blanco	morado	—	—	
80	9204	Salvador	35	65	picante	t.c.	Anaranjado	blanco	morado	—	—	
81	9909	C. R.	60	90	picante	pequeños	amarillo	blanco	blanco	—	—	pltas altas
82	9937	C. R.										
83	10004	C. R.	40	70	Picante	t.c. alarg.	rojo	blanco	morado	—	—	Virus
84	10792	C. R.	40	70	Picante	t.c. alargado.	rojo	blanco	morado	—	—	virus
85	10914	Honduras	70	90	picante	t.c. erecto peq	rojo	blanco	morado	—	—	virus
86	10951	C. R.										n.g
87	11744	C. R.										n.g
88	11795	Honduras	62	90	dulce	Pim peq.	rojo	blanco	morado			
89	13981	C.R.										n.g
90	13996	C.R.	60	90	picante	t.c.	rojo	blanco	morado	—	—	
91	14036	C.R.	40	70	dulce	t.c.	rojo	blanco	morado	—	—	
92	15385		40	70	picante	t.c. alargado	rojo	blanco	morado	—	—	
93	15392	Etiopía	40	70	picante	alargado	rojo	blanco	morado	—	—	
94	15407	Etiopía	40	70	picante	tipo trompito	rojo	blanco	morado	—	—	
95	15413		40	70	picante	alargado	rojo	blanco	morado	—	—	
96	15432	Etiopía	40	70	picante	alarg. ancho	rojo	blanco	morado	—	—	
97	15448	Etiopía	40	70	picante	t.c.	rojo	blanco	Amarillo	—	—	
98	15641	Guat.	sin semilla									
99	15667	Guat.	sin semilla									
100	16222	Ecuador	40	70	picante	t.c. del ado	rojo	blanco	morado	—	—	
101	16288	Guat.	40	70	picante	cónicos	rojo	blanco	morado	—	—	
102	16454	Malasia	40	70	picante	t.c. alargado	rojo	blanco	morado	—	—	
103	16457	Malasia	40	70	Picante	t.c. alargado	rojo	blanco	morado	—	—	m.b
104	16466	Brasil	35	65	dulce	Tipo pimentón.	rojo	blanco	morado	Hundido	3-4	
105	16522	Guat.	40	70	picante	t.c. alargado	rojo	blanco	morado	—	—	
106	17294	Guat.	40	70	picante	t.c.	rojo	blanco	morado	—	—	
107	18577	Ecuador	40	70	picante	t.c.	rojo	blanco	morado	—	—	
108	18595	Guat.	40	70	picante	t.c.	ro'o	blanco	morado	—	—	
109	20122	sin semilla										
110	20293	C.R.	40	70	picante	t.c.	rojo	blanco	morado	—	—	

Sin semillas - No vinieron

n.g: No germinaron en semillero

## Evaluación de recursos genéticos de *Capsicum* spp. SEA/DIA/REDCAHOR/Rep. Dominicana

Félix Navarro<sup>1</sup>, Jeovanny Medina<sup>2</sup> y Ramón Celado<sup>2</sup>

### INTRODUCCIÓN

El ají o chile (*Capsicum* spp.) es una hortaliza de importancia económica en la República Dominicana. Para el año 1997, el valor estimado de su producción fue mayor a US\$10 millones, superado dentro de los cultivos hortícolas solo por el tomate industrial, la cebolla y la papa. El negocio de la exportación de ajíes es de alrededor de US\$ 1 millón. Existe un gran potencial para la producción comercial de ajíes de diferentes tipos. El presente trabajo evaluó 66 entradas provenientes de los bancos de germoplasma del Centro Asiático de Investigación y Desarrollo de Vegetales (AVDRC en inglés), el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y Pairumani (Bolivia). El experimento se llevó a cabo en Baní, República Dominicana. Se realizó una caracterización morfológica en base a ocho características de la plantas dadas por el IPGRI, se tomó fotografías del fruto de las accesiones y se llevaron a formato digital. Se enfatizó en separar las entradas por sus características morfológicas y de consumo (dulces, jalapeños, serranos, cayennes o elongados), además se evaluó la frecuencia y severidad de las enfermedades virosas para tomar decisiones sobre la selección de las accesiones. Varias accesiones de ají dulce tipo campana o cubano, así como de los tipos jalapeños, serranos y cayenne fueron considerados de interés para futuros trabajos de evaluación. El acceso a estas fuentes de germoplasma, junto a las demás entradas prometedoras identificadas en trabajos similares realizados por REDCAHOR, en 1998-99, deberán contribuir a tener mayores posibilidades de cultivares de ají para la República Dominicana y la región Centroamericana.

### METODOLOGÍA

En 1998 se recibieron 64 accesiones del AVDRC incluyendo 2 de Pairumani y 43 accesiones del CATIE. Las 107 fueron sembradas en casa malla a fines del mes de octubre de 1998, obteniéndose suficiente plantas para sembrar 66 de ellas en un experimento ubicado en Baní, Rep. Dominicana, ellos fueron:

- 42 entradas de *Capsicum annum*
- 14 entradas de *Capsicum frutescens*
- 4 entradas de *Capsicum chinense*
- 1 entrada de *Capsicum baccatum*
- 1 entrada de *Capsicum pubescens*
- 4 entradas de *Capsicum* spp.

Se hizo un arreglo de 6 bloques de 11 tratamientos, con dos repeticiones cada uno. El hecho de no tener las entradas caracterizadas morfológicamente hizo que accesiones con diferentes características morfológicas estén ubicadas en un mismo bloque, haciendo que el estudio de la variabilidad entre ellas no sea de mucho valor. Se calcularon medias sobre las características de interés que fueron tomadas en consideración para la selección de las entradas de interés dentro de cada grupo una vez conocidas las características morfológicas y de uso en el campo.

#### Variables Evaluadas:

1. Rendimiento, expresado en kg/planta
2. Índice de virosis:  $IV = \#plantas \text{ con síntoma de virus} \times \text{severidad}(1-9) / \#plantas \text{ por parcela}$ . No fueron identificados los virus que afectaron el experimento.
3. Días a la floración
4. Días a la cosecha
5. Forma, tamaño y color de frutos (en fotografías digitalizadas)
6. Hábito de crecimiento

<sup>1</sup> Funcionario del Departamento de Investigaciones Agropecuarias, Secretaría de Estado de Agricultura, Rep. Dominicana.

<sup>2</sup> Funcionarios de la Estación Experimental "El Escondido", Baní, Rep. Dominicana.

7. Posición de la flor
8. Pubescencia del tallo
9. Pubescencia de las hojas
10. Unión del fruto al pedicelo
11. Existencia de cuello en la base del fruto
12. Forma de la punta del fruto
13. Color de órganos florales (en fotografías digitalizadas)

## **RESULTADOS y CONCLUSIONES**

Todas las variedades de chile dulce tipo campana o cubano fueron seleccionadas como cultivares de interés para la República Dominicana, por ser estos los consumidos localmente y comúnmente sembrados. Estas variedades deberán ser observadas en ensayos con los materiales sembrados por los agricultores usados como testigos a fin de ver si algunos en su estado actual compite favorablemente con los materiales comerciales disponibles en el mercado, o bien para tomar decisiones respecto a su mejoramiento genético.

Entre las variedades de chile picante se consideraron de interés según los grupos a que pertenecen las siguientes:

Jalapeño o Cuaresmeño: PBC1010, con un fruto de hasta 4 cm de ancho fue muy atractivo, así como, PBC124 y PBC746. Aparentemente PBC124 es el que tiene menos problemas de virosis.

Serranos: El PBC1460 tuvo una media de producción tres veces mayor a los demás, aunque un fruto de menor tamaño. También se consideraron de interés el PBC411, el PBC1522 y el 18586. Aparentemente los más resistentes a virosis son el PBC1460 y el PBC411.

Tipo elongado/cayenne: Las accesiones de mayor interés fueron el PP977431, SN46, PP602, PP154, PBC590, PP977174, Sin embargo, el PBC948 y el PBC1384 fueron los que presentaron menores ataques de virus.

Frutos pequeños tipo Piquín, Mora o Habanero: Las accesiones de mayor interés fueron: PBC14008, PBC807 y PBC168. El PBC195 fue el menos afectado por los virus.

---



## Evaluación de variedades de ayote (*Cucurbita moschata*) en Santa Cruz, Guanacaste.

Carlos Méndez<sup>1</sup>

### OBJETIVOS

1. Identificar materiales genéticos de ayote que se adapten a las condiciones agroecológicas de Guanacaste
2. Evaluar la capacidad de rendimiento y calidad de la fruta para el mercado
3. Multiplicar la semilla de las introducciones de ayote.

### METODOLOGIA

La caracterización, evaluación y multiplicación de las introducciones de ayote se realizó en la Finca Experimental Santa Cruz, de la Universidad de Costa Rica, ubicada en Santa Cruz, Guanacaste, a 54 m sobre el nivel del mar, en las coordenadas geográficas 10° 16' latitud norte y 85° 35' longitud oeste

La preparación del terreno consistió en una arada y dos pases de rastra en forma cruzada. Posteriormente se confeccionaron las camas de siembra con un rotavator y se colocaron las mangueras para el riego por goteo. No se usó cobertura plástica. Previo a la siembra se aplicó un insecticida - nematicida.

Se utilizó una distancia de siembra de 3 m entre hileras y 1,5 m entre plantas. La parcela experimental consistió de seis plantas. No se utilizó diseño experimental debido a la cantidad limitante de semilla (12 semillas por introducción). Se sembraron 48 introducciones de las cuales seis no germinaron y dos más no llegaron a cosecha.

Se aplicó un programa de fertilización de 150, 100 y 150 kg/ha de nitrógeno, fósforo y potasio, respectivamente. Se colocó todo el fósforo a la siembra junto con el 20% del nitrógeno y potasio. El remanente de N y K se aplicó por fertirrigación en aplicaciones quincenales. Se hicieron aplicaciones de fertilizantes foliares de metalosato de zinc y Fetrilon No. 2. Debido a que no se utilizó plástico, se hicieron aplicaciones de herbicidas (Fusilade y Gramoxone) y deshierbas manuales para el control de malezas. Para el control de áfidos (*Aphis* sp), mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y taladradores del fruto (*Melitia*, *Diaphania*, *Diabrotica*) se realizó un monitoreo dos veces por semana y se hicieron aplicaciones alternas de los siguientes insecticidas: Orthene, Tamarón, Thiodan, Confidor, Ambush cuando fue necesario. Adicionalmente, se asperjó con los fungicidas Dithane M-45, Orthocide y Daconil para prevenir problemas de mildiú

Las variables evaluadas fueron:

Características de la planta: plantas que germinaron, días a floración y días a fructificación.

Variables cualitativas de fruto: forma del fruto, acostillado del fruto, superficie del fruto.

Variables cuantitativas: grosor de la pulpa, altura del fruto, diámetro externo del fruto, cavidad placentaria, peso y número de frutos comerciales, no comerciales y totales. Los criterios para fruto comercial fueron sanidad, tamaño y peso uniforme. Los frutos no comerciales fueron aquellos que presentaron daño mecánico, por insecto o enfermedad.

### RESULTADOS

Los resultados obtenidos se presentan en los siguientes cuadros:

Las introducciones que presentaron frutos con superficie rugosa, materiales No. 10, 136, 199, 203, 206, 337, 344, 352, 358, 367, 368 y 371, no tienen valor comercial debido a su presentación externa la cual es poco favorecida por el mercado local.

En general se presentó gran variabilidad en los frutos de las plantas, probablemente causado por la gran cantidad de materiales evaluados y al cruzamiento de polen que hacen las abejas al polinizar la flor. Sin embargo, hay materiales con forma y tamaño adecuado para los mercados locales e internacionales.

Al analizar el rendimiento se observa que la producción por planta es sumamente baja para la mayoría de las introducciones; solamente las introducciones 337, 359 y 371 superan los 10 kg/planta. La mayoría de las introducciones identificadas por electroforesis (trabajo complementario realizado por la Universidad de

<sup>1</sup> Funcionario de la Universidad de Costa Rica

las introducciones; solamente las introducciones 337, 359 y 371 superan los 10 kg./planta. La mayoría de las introducciones identificadas por electroforesis (trabajo complementario realizado por la Universidad de Wisconsin) en el grupo I presentan una producción por planta muy baja. La baja productividad de los materiales puede deberse a una baja adaptación a las condiciones en que se realizó la evaluación.

## RECOMENDACIONES

1. Evaluar los mejores introducciones del presente estudio en época seca (noviembre a mayo).
2. Disminuir el número de materiales a evaluar y utilizar un diseño estadístico para comparar los materiales.
3. Incluir al menos cinco materiales costarricenses que no se hubieran evaluado anteriormente.
4. Incrementar el período de cultivo a siete meses para cosechar frutos que estén en un estado adecuado de madurez.

Cuadro 1. Características de los frutos de las introducciones de ayote evaluadas en Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica. 1998

Introd.	Características del Fruto					
	Forma	Acostillado	Superficie	Diámetro	Grosor	Altura
4	Alargado	Ausente	Lisa	13.3	1.9	19.2
6	Elíptico	Ausente	Lisa	12.3	1.7	12
10	Cilíndrico	Ausente	Lig. Rugoso	14.6	3	28.5
136	Acorazonado	Prominente	Muy Rugoso	13.2	3	9.6
137	Alargado	Ausente	Lisa	17.4	3.4	30
187	Cilíndrico	Poco notable	Lisa	17.5	3.9	18.3
189	Achatado	Poco notable	Lisa	23.5	4.5	18.5
199	Cilíndrico	Ausente	Muy Rugoso	12.3	2.5	14.1
203	Achatado	Poco notable	Lig. Rugoso	22.1	3.6	16.4
206	Alargado	Ausente	Muy Rugoso	12.8	2	20
215	Alargado	Ausente	Lig. Rugoso	13.1	2.9	22.9
217	Alargado	Ausente	Lisa	15.6	3.5	27.8
219	Esférico	Poco notable	Lisa	16.1	2.5	16.4
224	Alargado	Poco notable	Lisa	12.9	2.4	40.1
335	Elíptico	Poco notable	Lisa	10.7	1.6	8.9
337	Curvado	Ausente	Lig. Rugoso	11	1.8	38.5
339	Cilíndrico	Ausente	Lisa	10.4	2.3	20.2
342	Cilíndrico	Ausente	Lisa	11.5	1.4	13.1
343	Curvado	Ausente	Lisa	12.1	1.4	44.4
344	Cilíndrico	Ausente	Lig. Rugoso	11.6	1.8	17.5
345	Alargado	Ausente	Lisa	11	1.8	23.1
346	Alargado	Poco notable	Lisa	12.5	3.2	24.1
349	Alargado	Ausente	Lisa	9.7	1.9	23.4
352	Cilíndrico	Ausente	Muy Rugoso	14.6	2.4	24
357	Alargado	Ausente	Lisa	9	1.9	22.5
358	Achatado	Ausente	Lig. Rugoso	20.4	3.9	18.4
359	Achatado	Poco notable	Lisa	19.9	4.1	16.1
362	Cilíndrico	Ausente	Lisa	13.6	3	16.7
365	Achatado	Poco notable	Lisa	11.5	1.1	5.8
367	Alargado	Ausente	Lig. Rugoso	12.1	2	20.9
368	Cilíndrico	Ausente	Muy Rugoso	13.2	2.7	17.3
370	Cilíndrico	Ausente	Lisa	14.8	3.5	23.7
371	Alargado	Ausente	Muy Rugoso	11.7	1.7	17.5
372	Achatado	Poco notable	Lisa	20.3	3.6	12
394	Cilíndrico	Poco notable	Lisa	8.9	1.6	13.7
478	Cilíndrico	Poco notable	Lisa	17	2.7	23.1

Cuadro 2. Días a floración y fructificación y variables de rendimiento de las introducciones de ayote evaluadas en Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica. 1998

Introducción	No. de Plantas	Días a		Rendimiento Comercial			No Comercial			Rendimiento		TOTAL
		Flor	Fruto	N°	Peso (kg)	X/plt	N°	Peso (kg)	N°	Peso (kg)	X/plt	
4	6	45	49	19	28.2	4.7	2	1.80	21	30.0	5.0	
6	6	58	60	9	7.3	1.2			9	7.3	1.2	
10	6	53	56	14	28.8	4.8	5	4.25	19	33.1	5.5	
136	5	58	72	4	5.0	1.0	2	3.30	6	8.3	1.7	
137	5	56	62	13	26.5	5.3			13	26.5	5.3	
182	4											
186	5	64	77									
187	4	63	66	10	24.2	6.0	1	1.15	11	25.3	6.3	
189	6	53	59	22	56.3	9.4	5	7.50	27	63.8	10.6	
199	6	55	74	2	4.5	0.8	2	2.40	4	6.9	1.2	
203	6	50	54	8	26.2	4.4	4	5.70	12	31.9	5.3	
206	5	49	53	24	32.2	6.4	7	9.30	31	41.5	8.3	
214	6	42	75									
215	6	56	71	1	1.5	0.3			1	1.5	0.3	
217	6	60	70	2	6.2	1.0	1	1.70	3	7.9	1.3	
219	6	53	61	11	25.7	4.3	2	3.55	13	29.2	4.9	
224	6	50	53	12	30.1	5.0	2	3.85	14	34.0	5.7	
332	0											
335	6	56	64	3	2.0	0.3	4	5.00	7	7.0	1.2	
337	1	66	60	10	11.8	11.8			10	11.8	11.8	
339	5	57	63	4	4.8	1.0			4	4.8	1.0	
342	5	58	70	10	8.4	1.7	2	1.20	12	9.6	1.9	
343	3	55	71	12	21.0	7.0			12	21.0	7.0	
344	2	57	75	5	7.2	3.6	1	0.85	6	8.1	4.0	
345	6	55	61	4	4.6	0.8			4	4.6	0.8	
346	6	42	49	18	28.8	4.8	2	3.10	20	31.9	5.3	
349	4	46	49	8	7.0	1.8	1	0.80	9	7.8	2.0	
352	6	46	49	7	17.7	3.0	2	3.80	9	21.5	3.6	
355	0											
357	6	49	56	2	2.5	0.4			2	2.5	0.4	
358	5	53	56	5	13.0	2.6	1	1.50	6	14.5	2.9	
359	2	53	77	10	25.6	12.8			10	25.6	12.8	
361	0											
362	6	55	75	2	3.2	0.5	1	1.00	3	4.2	0.7	
365	6	39	42	6	2.2	0.4	1	1.50	7	3.7	0.6	
367	6	53	68	6	7.4	1.2	2	1.60	8	9.0	1.5	
368	5	41	44	6	9.1	1.8	2	2.90	8	12.0	2.4	
369	0											
370	6	57	70	8	16.4	2.7			8	16.4	2.7	
371	1	64	70	10	10.6	10.6	1	1.60	11	12.2	12.2	
372	6	53	56	11	28.7	4.8	2	3.40	13	32.1	5.3	
374	6	42	49	47	35.9	6.0	1	0.75	48	36.6	6.1	
394	6	59	73	9	5.1	0.9	1	0.40	10	5.5	0.9	
474	0											
477	4	52	59									
478	5	64	72	1	3.1	0.6			1	3.1	0.6	
479	0											

## Desarrollo de tecnología en marcadores moleculares proporcionado a REDCAHOR por la Universidad de Wisconsin, USA

James Nienhuis

Coordinador REDCAHOR

### I) Antecedentes de REDCAHOR:

REDCAHOR es un proyecto regional con el objetivo de fortalecer desarrollo y investigación en hortalizas. Los cuatro componentes de REDCAHOR son:

- 1) Desarrollo de un sistema regional de ensayos regionales de hortalizas
- 2) Evaluación de metodología en manejo integrado de plagas
- 3) Evaluación regional de recursos genéticos en hortalizas
- 4) Mercadeo y comercialización.

Para lograr impacto en estas cuatro áreas de enfoque, REDCAHOR ha organizado una serie de talleres regionales y cursos cortos en los cuales participan delegados de los países que pertenecen a la región, especialistas nacionales, regionales e internacionales. El objetivo principal de los talleres y cursos es de tener la oportunidad de discutir problema y opciones y priorizar actividades concretas en las cuales los miembros de la RED van a participar.

### II) Conclusiones de talleres y cursos de REDCAHOR relacionada con utilización de tecnología en marcadores moleculares

#### 1) Primer Taller de Recursos Genéticos - Febrero, 1998:

En el CATIE, en Turrialba, Costa Rica, del 17 al 20 de Febrero de 1998, REDCAHOR organizó un taller regional para discutir la utilización y evaluación de recursos genéticos de hortalizas. Entre las conclusiones del evento los participantes concluyeron que REDCAHOR debería efectuar un plan con el objetivo de desarrollar una colección nuclear "Core Collection" en *Cucurbita moschata* en base de marcadores moleculares.

La lógica y justificación de elaborar una colección nuclear en *C. moschata* se basa principalmente debido a la falta de caracterización y al tamaño de las colecciones de *C. moschata* en cada país (hay más de 2000 accesiones). Además, se puede justificar una inversión en una colección nuclear en *C. moschata* debido a los requerimientos de campo para evaluar todo el germoplasma disponible lo que hace imposible realizar el trabajo. En vez de eso se decidió apoyar, con la colaboración de la Universidad de Wisconsin, laboratorios en Panamá, Costa Rica y Guatemala para que ellos pudieran iniciar la caracterización molecular de accesiones de varios bancos de germoplasma, incluyendo:

- 1) CATIE, Costa Rica
- 2) PARUMANI, Bolivia
- 3) INIFAP, México
- 4) Universidad de San Carlos, Guatemala

#### 2) Curso - Mejoramiento Genético de las Hortalizas - Junio, 1999

En el CATIE, en Turrialba, Costa Rica, del 7 al 12 de 1999, REDCAHOR organizó un curso enfocado en mejoramiento genético de las hortalizas, lo cual incluyó un componente de un laboratorio práctico en las técnicas y metodología de marcadores moleculares y análisis de datos moleculares. El objetivo del curso fue de efectuar una transferencia de tecnología en marcadores moleculares desde la Universidad de Wisconsin hacia individuos e instituciones que pertenecen a REDCAHOR. En el curso los participantes lograron extraer ADN de varias plantas, amplificar ADN a través de la reacción en cadena de polimerasa (PCR), visualizar los resultados en un gel electroforético, y además caracterizar y analizar los datos.

Dr. Nienhuis, Coordinador de REDCAHOR y Profesor de la Universidad de Wisconsin junto con miembros de su laboratorio organizó el componente del laboratorio práctico. Además, se les entregó a cada uno de los participantes un disquete el cual contenía:

- 1) una base de datos de *C. moschata* que fue elaborada en su laboratorio en la Universidad de Wisconsin.
- 2) Un listado de los iniciadores de ADN (primers) que han sido identificados como polimórficos en entre accesiones de *C. moschata*.
- 3) Programas de computación escritos en SAS para analizar estadísticamente los resultados de marcadores moleculares.

El objetivo fue de efectuar una transferencia de tecnología para que los colaboradores en REDCAHOR pudieran estar "al día" con una tecnología útil y eficaz en la caracterización de accesiones en bancos de germoplasma. Además, el curso fue una respuesta a la necesidad de los investigadores de la región de utilizar tecnología avanzada que puede resultar en mas eficiencia. Sin embargo, el curso fue un buen complemento a los talleres regionales.

### 3) Segundo Taller Regional de Recursos Genéticos en las Hortalizas. - Agosto 1999

En San Salvador, El Salvador, del 24 al 27 de Agosto de 1999, REDCAHOR organizó un taller, para discutir los resultados de actividades regionales en evaluación y caracterización de recursos genéticos. Otro objetivo del taller fue de discutir ajustes en actividades ya programadas para responder en forma mas efectiva a las necesidades reales de la región.

Entre las conclusiones del evento los participantes concluyeron que REDCAHOR, debería efectuar un plan para lograr los siguientes objetivos:

- 1) Desarrollar una colección nuclear "Core Collection" in Cucurbita moschata en base de marcadores moleculares a base de las colecciones presentes en cuatro bancos de germoplasma: México, Guatemala, Bolivia y USDA de los Estados Unidos.
- 2) Se estabilizó la meta inicial de caracterizar
  - a) 50 accesiones de Guatemala
  - b) 50 de USDA- USA
  - c) 100 in INIFAP de México
  - d) 50 de Parumani, Bolivia.
- 3) Ing. Helmer Ayala de la Universidad de San Carlos será el coordinador regional de este proyecto
- 4) Establecer relación con Dra. Julie Rodríguez de la Universidad de Guadalajara, México para unificar metodología moleculares en los laboratorios de Panamá y Guatemala los cuales van a elaborar el proyecto en la región.

### III) Productos de la colaboración con la Universidad de Wisconsin

#### A) Objetivos de la Cooperación con la Universidad de Wisconsin

El laboratorio de Dr. James Nienhuis en la Universidad de Wisconsin es reconocido por sus trabajos en caracterización de accesiones de germoplasma en base de marcadores moleculares. Se decidió efectuar la primera fase del proyecto en la Universidad de Wisconsin por tener un laboratorio ya estableció con acceso a una colección de miles de iniciadores (primers) y además acceso a reactivos a costos muy bajos en comparación con laboratorios de la región. La cooperación con La Universidad de Wisconsin tenía dos componentes:

1) *Identificar iniciadores (primers) de la reacción en cadena de polimerasa que son polimórficos entre accesiones de C. moschata.*

Se puede amplificar ADN a través de PCR - pero la gran mayoría de los fragmentos de ADN que se amplifican serán monomórficos - es decir será la misma secuencia de ADN entre todas las accesiones de *C. moschata*. El objetivo nuestro fue identificar diferencias entre accesiones. Una situación semejante sería la búsqueda de características morfológicas (Fenotípicas) para distinguir entre accesiones de *C. moschata* - la gran mayoría de las características que se podían observar serían monomórficas - por ejemplo - todas las plantas tendrían raíces, hojas, tallos, flores y todas son de color verde - las características que nos interesan son POLImórficas, es decir variaciones en el color, tamaño o número de características - estos serían polimórficos. Lo mismo pasa con los marcadores moleculares, la gran mayoría de los genes son los mismos entre accesiones - el gran desafío es identificar marcadores moleculares que sean polimórficos. Se decidió llevar a cabo esta búsqueda de marcadores moleculares en la Universidad de Wisconsin por la experiencia que tenían. Además, la Universidad de Wisconsin cuenta con una colección de casi dos mil iniciadores (primers) los cuales tenían que ser evaluados, uno por uno, para identificar los que pudieran ser polimórficos. Un marcador molecular polimórfico será amplificado en algunas accesiones y no amplificado en otras accesiones. La presencia de una banda amplificada se caracteriza con "1" y la ausencia se caracteriza con "0".

2) *Elaborar una base de datos caracterizando accesiones de *C. moschata* que provienen del Banco de Germoplasma, Pairumani, Bolivia*

El resultado de la primera fase del proyecto fue la identificación de 100 marcadoras moleculares polimórficas las cuales se pueden visualizar como presencia o ausencia de "bandas" o sea fragmentos de ADN en un gel electroforético las cuales corresponden a diferentes accesiones de *C. moschata*.

El objetivo de la segunda fase fue de aplicar la información obtenida en el desarrollo de una base de datos. Se decidió utilizar los marcadores moleculares para caracterizar los cincuenta accesiones de *C. moschata* que fueron suministradas a REDCAHOR por el Banco de Germoplasma de Pairumani, Bolivia. La importancia para REDCAHOR de tener una base de datos es que estos datos se pueden utilizar para iniciar el proyecto, y para que los colaboradores nacionales de la región pudieran empezar a utilizar la información. Un punto importantísimo en la utilización de tecnología de marcadores moleculares es que la tecnología y la información no se queda solamente adentro de los laboratorios de la región sino que se empieza a utilizar la información para facilitar la toma de decisiones. Es decir la tecnología no existe por sí misma sino que la tecnología existe para proveer eficiencia en la toma de decisiones. El objetivo de la segunda fase fue de abastecer a los colaboradores interesados en la utilización de marcadores moleculares una base de datos con información útil que se podría empezar a aplicar en la toma de decisiones en el uso eficiente de recursos genéticos en *C. moschata*.

## **B) Resultados de la Cooperación con la Universidad de Wisconsin**

1) *Receta para reactivos necesarios para lograr amplificación de ADN.*

En el laboratorio del Dr. Nienhuis de la Universidad de Wisconsin se elaboraron recetas de reactivos necesarios para amplificar ADN en forma eficiente. Todas las recetas necesarias se encuentran detalladas en la Tabla. 1 (adjunto).

2) *Procedimiento para extraer ADN.*

En el laboratorio del Dr. Nienhuis en la Universidad de Wisconsin se elaboró una metodología para extraer ADN en forma eficiente de las plantas. El procedimiento detallado se encuentra en la Tabla. 2 (adjunto).

3) *Protocolo para elaboración de iniciadores SCAR.*

En el laboratorio de Dr. Nienhuis de la Universidad de Wisconsin se elaboró un protocolo para el desarrollo de iniciadores (primers) aún más eficientes. El protocolo se encuentra en la Tabla 3 (adjunto).

### 3) *Protocolo para electroforesis.*

En el laboratorio de Dr. Nienhuis de la Universidad de Wisconsin se ha elaborado un protocolo eficiente para visualizar los marcadores moleculares (bandas) en genes electoroforéticos. El protocolo se encuentra en la Tabla 4 (adjunto).

### 4) *Identificación de marcadores moleculares que son polimórficos entre accesiones de C. moschata*

Se hizo una evaluación de casi mil iniciadores de la colección de la Universidad de Wisconsin y se encontró 100 marcadores que son polimórficos. Estas bandas se puede utilizar en la región en colaboración con REDCAHOR en la caracterizaron genética de colecciones de Cucurbita moschata, y otras especies de Cucúrbita. En base a esta información se puede elaborar una colección nuclear ("Core collection") lo cual fue el objetivo principal del estudio. La identificación de los iniciadores y el tamaño aproximado de las bandas que se amplifican se encuentra en la Tabla 5 (adjunto).

### 5) *Caracterización y elaboración de una base de datos de cincuenta (50) accesiones de C. moschata del Banco de Germoplasma de Pairumani, Bolivia.*

Utilizando los marcadores que fueron identificados en la primera fase del proyecto de desarrollo una base de datos (con 5, 000 puntos de datos). Esta base de datos se encuentra en Tabla 5 (adjunto). Un "1" significa la presencia o sea la amplificación de una banda en una accesión, y un "0" significa ausencia o sea la falta de amplificación de una banda.

### 6) *Programa escrito en SAS que se utiliza para leer datos crudos de presencia o ausencia de marcadores moleculares (1,0) y convertir los datos de una matriz de distancias genéticas.*

Para facilitar la utilización de los datos generados por marcadores moleculares, Dr. Nienhuis, Coordinador de REDCAHOR escribió un programa en SAS (Statistical Analysis System, Cary, N.C., USA) para leer los datos y convertirlos en una matriz de distancias genéticas entre accesiones. El programa se encuentra en la Tabla 7 (adjunto).

### 7) *Programa escrito en SAS que se utiliza para convertir una matriz de distancias genéticas en un gráfico MDS.*

Para facilitar la utilización de los datos generados por marcadores moleculares, Dr. Nienhuis, Coordinador de REDCAHOR escribió un programa en SAS (Statistical Analysis System, Cary, N.C., USA) para convertir una matriz de distancia genéticas en un gráfico MDS (Multidimensional scaling) para visualizar las relaciones que existen entre accesiones de C. moschata. El programa se encuentra en la Tabla 8 (adjunto). El gráfico producido por el programa se encuentra en la Tabla 9 (adjunto).

### 8) *Un ejemplo de una investigación*

Para entender la importancia y utilización práctica de marcadores moleculares adjunto se encuentra una publicación que fue elaborada en el laboratorio de Dr. Nienhuis con referencia a la utilización de marcadores moleculares para facilitar la toma de decisiones en la utilización de recursos genéticos en Phaseolus vulgaris.

TABLA 1

**Recipies**

0.1X T.E.

200uL 0.5M EDTA (pH 8.0)

1mL 1M Tris (pH 8.0)

1L distilled water

T.E. + RNase

1.1mL ~20mg/mL RNase A

200mL 0.1X T.E.

PEX Extraction Buffer

50mL 1M Tris (pH 7.5)

20.44g NaCl

25 g PEX (potassium ethyl xanthogenate)

10mL 0.5M EDTA pH 8.0

add water to 250mL

Gel Tracking Dye

0.25g xylene cyanol

0.25g bromophenol blue

15g Ficoll 400

Final volume of 100mL distilled H<sub>2</sub>O

dNTPs

25uL of each dNTP ( at 100mM )

25uL 1M MgCl<sub>2</sub>

875uL distilled water

Makes 1000uL 2.5mM dNTPs

0.5X TBE Electrophoresis Buffer

27g Tris Base

13.75g Boric acid

10mL 0.5M EDTA (pH 8.0)



5X Buffer

25mL 1M Tris (pH 8.5)

10mL 1M KCl

500uL 1M MgCl<sub>2</sub>

0.25g BSA

7.5g Ficoll 400

0.05g xylene cyanole

Mix Tris, KCl, BSA, xylene cyanole, MgCl<sub>2</sub>.

Add Ficoll 400 last

Put in warm water bath until Ficoll 400 dissolves

Mix thoroughly.

Divide into 1.5mL tubes.

100 base pair marker

50uL 1ug/uL ladder

750uL H<sub>2</sub>O

200 uL 5X buffer

Add 0.1 ug ladder per mm lane width of gel. Therefore, if your wells are ~5mm, add ~10uL of a 50ng/uL solution.

Primers

Resuspend to 10uM with 0.1X T.E. or H<sub>2</sub>O.

DNA

Dilute to 4ng/uL with 0.1X T.E. or H<sub>2</sub>O.

DNA can be diluted with a Tartrazine dye for easier identification (e.g. 200mL 0.1X T.E. pH 8.0 and 500uL 200mM Tartrazine).

TABLA 2

**DNA extraction procedure** (from Jim Nienhuis, University of Wisconsin)

1. Harvest 0.5 – 0.75 g fresh tissue from plants.
2. Add 50uL of PEX extraction buffer to 1.5mL tube. Grind tissue using acrylic stick.
3. After completion of grinding, add 450uL of PEX extraction buffer to 1.5mL tube. Vortex.
4. Put tube in 65 C water bath for 30 minutes.
5. Spin tube at >10,000rpm for 10 minutes.
6. Transfer supernatant to a clean 1.5mL tube.
7. Precipitate nucleic acids by filling tubes with 6:1 Ethanol:7.5M Ammonium acetate. Mix. Let precipitate for 30 minutes at room temperature.
8. Pellet the precipitated nucleic acids by spinning samples in microfuge at 5,000rpm for 10 min.
9. Add 300uL T.E./RNase A and incubate at 37C for 1 hour.
10. Spin tubes in microfuge at 14,000rpm for 1 minute to pellet any remaining plant debris.
11. Transfer supernatant to clean 1.5mL microfuge.
12. Precipitate DNA by filling tubes with 10:1 mixture of ethanol : 3 Sodium acetate x 3 H<sub>2</sub>O pH 5.2 (pH with glacial acetic acid). Allow to precipitate for 30 minutes at room temperature.
13. Spin samples for 5 minutes at 5,000rpm to pellet DNA.
14. Pour off ethanol and wash pellet by filling tube with 70% ethanol, vortex.
15. Collect pellet again by spinning for 20 seconds at 14,000rpm.
16. Pour off alcohol and dry by inverting tubes and blotting on paper towels.
17. Rehydrate pellet by adding 50-200uL 0.1X T.E.

TABLA 3

**ELECTROPHORESIS PROTOCOL****Materials**

- Power supply
- Gel box, gel platform and comb
- Tape
- Red and black leads
- 1X Tris Borate EDTA (TBE) buffer
- Agarose
- Microwave/Magnetic heat stir plate
- Flask and magnetic stirrer
- Scale
- Graduated cylinder
- Molecular weight standard ( 100 base pair standard, ~300 – 1500 base pairs)
- Tracking dye (contains Ficoll 400 to increase the density of the sample, ensuring that the DNA drops evenly into the well of an agarose gel. Xylene cyanol adds color to the sample plus migrates through agarose gels at approximately the same rate as DNA 4kb in length.). Bromphenol blues migrates approximately at the same rate as DNA 300 bp in length).

**Procedure**

1. Measure X g of agarose and place in flask. Measure x of TBE in graduated cylinder and add to the flask (1.5% gel).
2. Heat agarose/TBE until agarose is completely dissolved.
3. Tape the ends of your gel platform and pour melted agarose into platform. Place comb at one end of the cast.
4. After agarose has gelled, carefully remove comb.
5. Place gel into box and cover gel with 1X TBE. Remember, DNA is negatively charged (black) and will move towards the positive end (red) of your box. Therefore, place the side of the gel with the wells on the negative side so the DNA can move towards the positive side.
6. Load 10uL of reaction into each well, placing 10uL molecular weight standard in a well on one end and 10uL tracking dye in a well on the other end.
7. Attach to power supply (red to positive terminal, black to negative terminal).
8. Allow to DNA to migrate, but stop power before tracking dye migrates off the opposite end of the gel.
9. Stain gel with Ethidium Bromide and fluorescence DNA under UV light.

TABLA 4

Iniciadores (primers) de la reacción en cadena de polimerasa (PCR) que han sido identificados como polimórficos entre 50 accesiones de *Cucurbita moschata* del Banco de Germoplasma de Pairumani, Bolivia.

50 accesiones de *C. moschata* caracterizadas por

Iniciador presencia (1) o ausencia (0) de una banda

AB14.1500	1.11111011101111111111111111101110111101101
AB14.850	000100001000010000000000000000100001000000010
AB14.600	0001000010000100000000000000000100101000000010
AB14.550	0001000010000100000000000000000100101000000010
AB14.300	0010101101111011111111111111111011101100001100
AB14.275	00010000100001000000000000000001000010000010010
AC09.1400	0001000010000100000000000000000100001000000010
AC09.1000	00001101011100111001101000010001000010000000100
AC09.975	111011010111001110010100100100000001110101101
AC09.750	11101110111101111111111111111101110111101101101
AC09.450	0001000010000100000000000000000100101000000010
AC17.1150	11101011011110110111111111111110111101111001101
AC17.1000	1111101100011001011010010100000100111000001110
AC17.850	00010000100001000000000000000001000010000010010
AC17.700	0001000010000100000000000000000100001000000010
AC17.500	0001000010000100000000000000000100101000010010
AC17.400	101101011001010011101111011111110111110111101111
AC17.325	100
AD18.950	111011101110111111111111111110011110111101101
AD18.700	11101110111011111111111111111011110111111101
AD18.600	11101110111011111111111111111110111111111101
AD18.550	00010000100001000000000000000001000010000010010
AD18.450	0001000010000100000000000000000100101000000010
AD18.275	0001000010000100000000000000000100101000000010
AE06.1000	11111110111011111111111111111011111111101101
AE06.750	11101110111011111111111111111011110111111101
AE06.725	0001000010000100000000000000000100001000000010
AE06.700	111011111111111111111111111110111101111101101
AF07.750	1110.11101110111111111111111110111101111101101
AF07.700	0001.00010000100000000000000001000010000000010
AF07.400	1110.11101110111111111011111110111101111101101
AF07.350	1110.111011101111111111111110111101111111101
AF14.1350	0001000010000100000000000000000100001000000010
AF14.1000	00010000100001000000000000000000000000000000010
AF14.950	1110111011101111111110011111110111100111101101
AF14.700	1010101101110011110000010110010000000011111101
AF14.550	11101110111011111111111111110111101111101101
AF14.450	00010000100001000000000000000001001010000010010
AF15.1400	00010000100001000000000000000001001010000110010
AF15.1200	0010111100111011000111110011111000110000000100
AF15.800	0001000010000100000000000000000100101000000010
AF15.700	00101000000000001110100101101100100110100001
AF15.475	00000000100000000000000000000100000000000010
AF15.450	1111101111111111111111000111001111110111001111
AF15.400	1110111011101111111111111111011110111111101



## **Rescate del ideotipo de la introducción UCR - 589 de chile dulce a partir de una población segregante**

Carlos Echandi, Marcos Moreira'

### **INTRODUCCIÓN**

La población de chile dulce sujeta a estabilización genética proviene de una selección de líneas experimentales de introducciones de diferentes fuentes de germoplasma. Este material se identificó hace diez años con base en pruebas de rendimiento realizadas en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno (EEFBM), en donde se incluyeron los materiales comerciales vigentes (González, L. 1989). A partir de 1990, esta población ha sido validada en fincas de productores en diferentes localidades del país, mostrando características sobresalientes de adaptabilidad, rendimiento y calidad de fruto. Un problema técnico por afrontar en el cultivo del chile corresponde a su modo de reproducción parcialmente alógamo (polinización cruzada mediada por insectos) (Odland y Porter citados por Bassett, 1986). Este hecho determina que la integridad genética que le confiere distintividad, uniformidad y estabilidad al cultivar UCR-589, se haya ido erosionando a través de los ciclos sucesivos de siembra. Las características del ideotipo original de planta de chile más relevantes son: fruto de forma cónica con una sola punta en el extremo distal, grosor del pericarpio entre 4 a 5 mm, ausencia de hombros en la unión del pedúnculo al fruto y plantas con un alto índice de fructificación (4 a 5) (AVRDC, 1979).

### **OBJETIVO**

Se pretende rescatar la distintividad, uniformidad y estabilidad del cultivar a partir de la población antes mencionada, mediante la selección fenotípica de aquellos individuos que manifiesten el ideotipo original.

### **METODOLOGIA**

Se trasplantaron 2500 plantas de chile dulce de la población segregante UCR-589 durante la segunda semana de junio de 1998, luego de 28 días de desarrollo en el almácigo bajo un ambiente libre de insectos vectores de virus. Inicialmente, se realizó una selección "a priori" durante la pre-floración de las 300 plantas más vigorosas, con el fin de obtener la mejor calidad fisiológica y sanitaria de la semilla. Las primeras flores fueron cubiertas con una malla para evitar la contaminación del polen extraño acarreado por insectos (Figs. 1 y 2).



Fig. 1. Panorámica del área experimental. Nótese la colocación de las mallas de malín en cada una de las 300 plantas pre-seleccionadas

1 Funcionarios de la Estación Exp. Fabio Baudrit, Universidad de Costa Rica



Fig. 2. Obsérvese el detalle del cubrimiento parcial de la planta a partir de la bolsa de malín.

El ensayo se llevó a cabo en la Estación Experimental Fabio Baudrit M., localizada en el Barrio San José de Alajuela a 840 m.s.n.m con una precipitación promedio anual de 1.900 mm y una temperatura promedio de 22 C. El manejo agronómico se realizó de acuerdo con las prácticas recomendadas para una plantación comercial por parte del Programa de Hortalizas de la EEFBM.

## **RESULTADOS**

Con la conclusión del ciclo fisiológico durante la primera semana de noviembre de 1998, se confirmó el comportamiento de adaptabilidad en respuesta a las condiciones agroecológicas de la EEFBM, en conjunción con la manifestación fenotípica del ideotipo buscado, de las 118 mejores plantas a partir de las 300 originalmente cubiertas (Fig. 3).

Durante el año 99 será evaluada en el resto de los países que componen la Red Colaborativa para la Investigación y Desarrollo de las Hortalizas (REDCAHOR)



Fig. 3. Ideotipo de una de las 118 plantas seleccionadas a partir de la población segregante UCR-598..





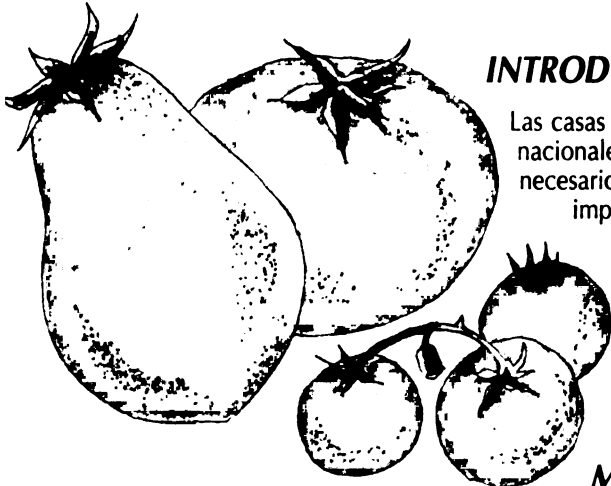
# *Ensayos regionales de validación de cultivares*





## **Evaluación de cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* L.) para consumo fresco en dos localidades de Costa Rica**

Rolando Hidalgo<sup>1</sup>, Willian Salazar<sup>1</sup>, Alfredo Bolaños<sup>2</sup>



### **INTRODUCCIÓN**

Las casas importadoras de semillas de hortalizas, ponen a disposición de los horticultores nacionales gran cantidad de cultivares de tomate todos los años, para los cuales es necesario determinar tanto su potencial de rendimiento, como su reacción a las plagas más importantes.

### **OBJETIVO**

El objetivo de esta investigación fue evaluar el comportamiento agronómico y rendimiento de cultivares de tomate en dos ambientes contrastantes.

### **METODOLOGIA**

El ensayo se sembró en dos fincas, una localizada en el Cacao de Alajuela (800 msnm) y la otra en La Máquina de Santa Bárbara de Heredia (1350 msnm) durante la estación lluviosa de 1998. El diseño fue bloques completos al azar con tres repeticiones y la parcela útil fue de 30 plantas.

Además de los cultivares comerciales, se incluyeron en el estudio variedades generadas por los programas regionales de fitomejoramiento, tales como la serie MTT de Nicaragua y el IDIAP-T5 de Panamá.

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Se observaron efectos significativos de la interacción genotipo ambiente para rendimiento de frutos de primera ( $P < 0.01$ ) y rendimiento total por parcela ( $P = 0.08$ ). También se observaron diferencias significativas en la producción de frutos de tercera ( $P < 0.001$ ) entre localidades y entre cultivares.

Rendimiento frutos de primera: En promedio se obtuvieron rendimientos más altos en el Cacao, donde sobresalieron los cultivares Emperador, Pik Rip, Aclaim, EF-52, EF49 y Naranja, mientras que en La Máquina fueron Emperador, EF-49, Naranja, F73-48, MTT-13 e IDIAP-T5 los de mejores rendimientos. El cultivar Debora no produjo frutos de esta categoría.

Es de notar la reducción en la producción de frutos de primera en el cultivar Emperador al pasar de una zona a otra. Resulta interesante notar que los rendimientos de algunos cultivares no variaron al pasar de una zona a otra (Fig. 1).

Rendimiento Total: En el ensayo de el Cacao sobresalieron los cultivares Emperador, Pik Rip, EF-52, y Debora, mientras que en la Máquina fueron IDIAP-T5, F-7348, EF-52 y Sultan los cultivares con mejores rendimientos ( Fig. 2).

### **CONCLUSIONES**

La mayoría de los cultivares de tomate mostraron fuertes cambios en sus rendimientos entre las dos zonas, lo que pone de manifiesto la importancia de este tipo de estudios. Los cultivares generados por los programas regionales de fitomejoramiento (IDIAP T5 y MTT-13) mostraron un excelente comportamiento, con la ventaja de que la semilla es comparativamente barata.

<sup>1</sup> Funcionarios Universidad Nacional, Escuela de Ciencias Agrarias

<sup>2</sup> Funcionario Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección de Investigaciones

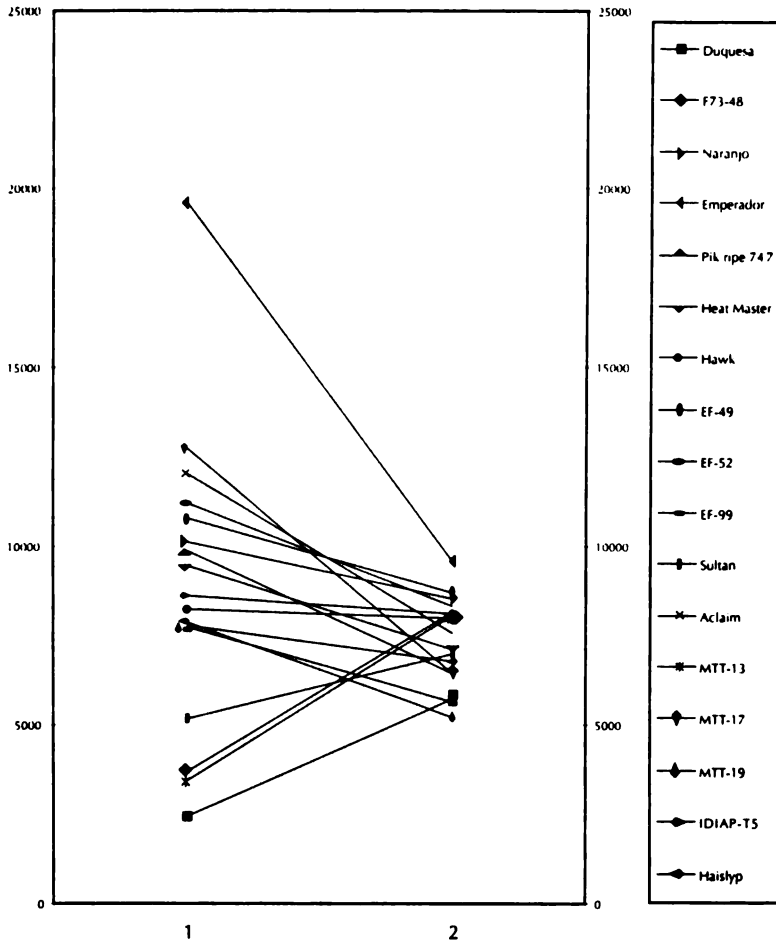


Fig. 1 Interacción genotipo ambiente para frutos de primera por parcela (g)

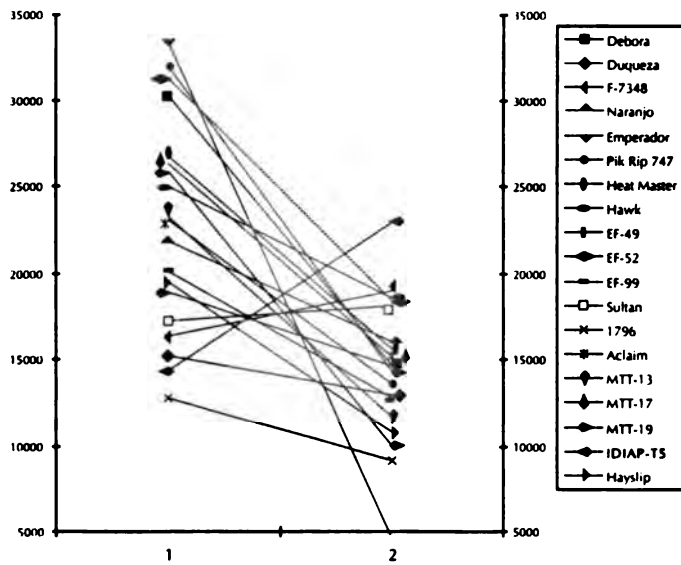


Fig 2. Interacción genotipo ambiente para producción total por parcela (g)

## **Evaluación de cultivares de tomate para consumo fresco, en el valle de Zapotitán, El Salvador.**

Fredy E. Fuentes <sup>1</sup>

### **INTRODUCCIÓN**

El cultivo de tomate representa una de las hortalizas más importantes. En El Salvador, las zonas productoras principales se localizan en el distrito de riego de Zapotitán, en los departamentos de La Libertad, San Salvador, Santa Ana, Sonsonate y Cuscatlán. A pesar de la gran importancia que reviste el cultivo, su rendimiento decae en muchas regiones del mundo, debido, probablemente, a condiciones de manejo adversas y la alta incidencia de enfermedades, principalmente en cultivos de campo abierto.

En El Salvador, a pesar que su rendimiento ha experimentado poca variación, el área de siembra se ha reducido considerablemente (cuadro 1). Las causas de esta disminución son muy variadas; el incremento en las poblaciones de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) han provocado, a su vez, el aumento en la incidencia de enfermedades virales, conllevando a un sustancial aumento en los costos de control. De igual forma, el poco uso de semilla de alto potencial de rendimiento, ha imposibilitado mejorar su rentabilidad, obligando a los productores al abandono del cultivo. Debido a estas limitantes, su producción se localiza principalmente en las zonas con condiciones climáticas favorables y poca presencia del insecto.

Cuadro 1. Superficie, producción y rendimiento del cultivo de tomate en El Salvador.

Año	Superficie Hectáreas	Producción Toneladas	Rendimiento t ha-1
1988	1,750	25,650	14.66
1989	1,820	23,706	13.03
1990	1,890	24,075	12.74
1991	1,050	15,156	14.43

Fuente: Adaptado de Anuarios Estadísticos Agropecuarios. Dirección General de Economía Agropecuaria, MAG. El Salvador.

En El Salvador, tradicionalmente la producción se ha orientado principalmente al tipo pasta, no obstante la creciente demanda del tipo de tomate de mesa. Por la anterior se hace necesario evaluar nuevos materiales en esta clase.

### **OBJETIVO**

El propósito del presente trabajo consistió en determinar el rendimiento comercial de quince genotipos de tomate para consumo fresco, bajo las condiciones del Valle de Zapotitán, y seleccionar aquellos que presenten altos rendimientos con calidad para consumo nacional para que posteriormente, sean validados y transferir su tecnología de manejo hacia los productores.

### **METODOLOGÍA**

El ensayo se realizó en el Comité de Riego El Chapemal del Distrito de Riego de Zapotitán, Departamento de La Libertad, El Salvador, entre los meses de octubre de 1998 a febrero de 1999, a una altura sobre el nivel del mar de 460 m, latitud de 13° 49' y longitud 89° 49' al oeste de Greenwich. Las condiciones climáticas para la época de realización del estudio oscilaron entre 31 a 35 °C y humedad relativa promedio de 80%. El suelo de textura franco arenoso.

Los cultivares evaluados comprendieron 15 materiales entre híbridos, variedades y líneas avanzadas de tomate para consumo fresco, de hábito de crecimiento determinado, procedentes de distintas casa comerciales, así, como de instituciones dedicadas a la investigación de cultivos hortícolas en Centroamérica

<sup>1</sup> Funcionario del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal.

y canalizadas a través REDCAHOR (Red Colaborativa de Investigación y Desarrollo de Hortalizas para América Central, Panamá y República Dominicana) (Cuadro 2).

Cuadro 2. Tratamientos considerados en la evaluación de Genotipos de tomate para consumo fresco, en el Valle de Zapotitán, El Salvador.

Tratamiento	Cultivar
1	Heat Master
2	MTT 19
3	Debora
4	Naranjo
5	Acclaim
6	Peak Reap 747
7	1778
8	Saladinha
9	F 73-48
10	Sultán
11	Affirm
12	Emperador
13	IDIAP T5
14	MTT 13
15	Duquesa

Para el establecimiento del ensayo se utilizó el diseño de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones, lo que significó un total de 60 unidades experimentales, con un área de 1,080 m<sup>2</sup>. La comparación de medias se realizó mediante la prueba de Tukey (0.05).

Debido a los efectos del fenómeno natural del Huracán MITCH, posterior al trasplante se observó la pérdida de plantas en cada una de las unidades experimentales, lo cual motivó a realizar un análisis de varianza del número de plantas, tanto inmediatamente después de la finalización del mismo como posterior a la última cosecha. De lo anterior se derivaron las siguientes variables de estudio:

1. Rendimiento de frutos de primera categoría (t ha<sup>-1</sup>)
2. Rendimiento de frutos de segunda categoría (t ha<sup>-1</sup>)
3. Rendimiento de frutos de tercera categoría (t ha<sup>-1</sup>)
4. Rendimiento total de frutos (t ha<sup>-1</sup>)
5. Producción de plántulas

Para obtener las plantas necesarias para trasplante, se construyó un invernadero rústico tipo túnel con estructura de madera y cubierto por agribón, con dimensiones de 5 m x 4 m x 2.5 m (largo, ancho y alto respectivamente). Los materiales evaluados fueron sembrados el 28 de octubre de 1998 para lo cual se utilizaron bandejas de 200 cavidades. Previo a la siembra las bandejas fueron rellenas con sustrato comercial a base de turba de pantano canadiense más vermiculita y posteriormente compactadas, a continuación se depositó una semilla por cada cavidad y luego se cubrió con una capa de sustrato. El agua necesaria para la germinación y desarrollo de las plántulas fue aplicada con bomba de mochila en dos a tres aplicaciones diarias, según la necesidad. La germinación ocurrió a los cinco días posteriores a la siembra. Con el propósito de prevenir enfermedades, a los 13 días se realizó una aplicación de mancozeb, según recomendaciones del fabricante. A los 22 días las plántulas recibieron una aplicación de fertilizante foliar a base de Complezal Fluid. Como tratamiento preventivo contra mosca blanca, se realizó una aplicación de Imidacloprid, 3 días previos al trasplante.

### Trasplante

El trasplante se realizó a los 28 días. Previamente, el terreno fue preparado con un paso de arado y tres de rastra. Los surcos fueron trazados con arado de madera y tracción animal a un espaciamiento de 0.60 m,

trasplantando cada dos surcos (1.2 m entre surco); posteriormente se delimitaron las unidades experimentales, los bloques y el distanciamiento entre plantas. Con el propósito de facilitar el desarrollo de las plantas, un día antes del trasplante se aplicó un riego por aspersión durante tres horas. El día del trasplante, luego del ahoyado se aplicó a cada hoyo de siembra, una solución a base de Imidacloprid, según recomendación técnica.

#### Manejo del ensayo en campo

Durante la primera semana y a partir del día del trasplante, el ensayo se desarrolló bajo la influencia de la tormenta tropical MITCH, siendo principalmente afectado a partir del 31 de octubre hasta el 4 de noviembre de 1998. Posterior al trasplante, el control de plagas se realizó a base de Endosulfán, Metomil, Oxamil, Imidacloprid, Metamidophos, *Bacillus thuringiensis*, cada tres días en los primeros 35 días y luego cada 5 días; de igual forma, las enfermedades fueron prevenidas y controladas con Daconil, Propineb, Mancozeb y cobre metálico en forma de Sulfato, Oxicloruro y Carbonato. Además de los anteriores tratamientos, se realizaron aplicaciones foliares a base de fertilizantes líquidos comerciales. Las plantas fueron conducidas, a partir de los 40 días, mediante el uso de tutores de 2 m de largo, colocados cada 3 m dentro del surco y tres líneas de alambre separadas 30 cm, una del otro y rodeando los tutores. El riego se realizó semanalmente utilizando una combinación de riego por aspersión hasta los primeros 30 días y posteriormente por el sistema de surcos. Las plantas fueron aporcadas mediante la eliminación de los surcos intermedios. El control de malezas se realizó mediante aporca y tres limpiezas manuales, según las necesidades del cultivo.

#### Cosecha

La cosecha se inició el 22 de enero y finalizó el 18 de febrero de 1999. Los cortes fueron realizados dos veces por semana, realizándose en total nueve cortes. Como índice de cosecha se consideró cuando los frutos comenzaron a cambiar desde su coloración verde hacia los tonos amarilló o rojo. Los frutos cosechados fueron manejados en bolsas plásticas de 25 libras de capacidad y posteriormente trasladados para su selección. Para la clasificación se realizaron mediciones de frutos tipos en cada categoría, utilizando micrómetros plásticos. El rendimiento en peso se obtuvo por medio de una balanza tipo reloj con capacidad de 20 kg y posteriormente trasladadas a t ha<sup>-1</sup> mediante el uso de paquete Excel.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Efectuado el análisis de varianza de la variable peso de frutos de primera categoría esta indicó diferencias altamente significativas, por lo que al realizar la comparación de medias se observa que los genotipos Emperador, Affirm y Pick ripe alcanzaron los más altos rendimientos (10.08, 9.01 y 7.22 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente), siendo iguales estadísticamente, mientras que Affirm y Pick ripe, fueron también estadísticamente iguales con Heat Master (6.43 t ha<sup>-1</sup>). La comparación de medias muestra a su vez que el híbrido Debora y la línea 1778 no presentaron rendimiento de frutos de primera categoría (Cuadro 3).

Cuadro 3. Comparación de medias para rendimiento en peso (t ha<sup>-1</sup>) de frutos de tomate de 1ª. categoría.

Tratamiento	Media*	
Emperador	10.08	A
Affirm	9.02	AB
Pick ripe	7.22	ABC
Heat Master	6.43	BC
Acclaim	5.20	CD
Naranja	4.66	CD
MTT 13	2.00	DE
Sultán	1.41	E
MTT 19	0.78	E
IDIAP T5	0.74	E
F-7348	0.41	E
Duquesa	0.34	E
Saladinha	0.27	E
Debora	0.00	E
1778	0.00	E

\*Medias con la misma letra son estadísticamente iguales

Realizado el análisis de varianza para rendimiento en peso de frutos de segunda categoría, este mostró diferencias altamente significativas. Al observar la comparación de medias, esta indica que el híbrido Heat Master mostró el mayor rendimiento (15.91 t ha-1) pero mostró igualdad estadística con Saladinha (13.62 t ha-1), Sultán(12.48 t ha-1), Duquesa(11.93 t ha-1), Pick ripe (11.51 t ha-1), IDIAP T5 (10.62 t ha-1), F-7348 (10.57 t ha-1), Naranjo (10.19 t ha-1) y MTT 13 (9.71 t ha-1). Mientras tanto, la línea 1778 tuvo el más bajo rendimiento (2.98 t ha-1) (Cuadro 4).

Cuadro 4. Comparación de medias para rendimiento en peso (t ha-1) de frutos de tomate de 2ª. categoría.

Tratamiento	Media*	
Heat Master	15.91	A
Saladinha	13.62	AB
Sultan	12.48	ABC
Duquesa	11.93	ABC
Peak Reap	11.51	ABCD
IDIAP T5	10.62	ABCD
F-7348	10.57	ABCD
Naranjo	10.19	ABCD
MTT 13	9.71	BCD
MTT 19	9.03	BCDE
Emperador	7.70	BCDE
Acclaim	7.42	BCDE
Debora	7.30	CDE
Afirm	5.36	DE
1778	2.98	E

\*Medias con la misma letra son estadísticamente iguales

El análisis de varianza para rendimiento en peso de frutos de 3ª. categoría mostró diferencia altamente significativa, observándose en la comparación de medias que la línea 1778 obtuvo el más alto rendimiento (16.78 t ha-1) y fue superior a todos los demás tratamiento evaluados; mientras tanto, Debora, IDIAP T5 y Duquesa le siguieron en rendimiento (12.09, 10.97 y 8.54 t ha-1, respectivamente), siendo entre ellos estadísticamente iguales

Cuadro 5. Comparación de medias para rendimiento en peso (t ha-1) de frutos de tomate de 3ª. categoría.

Tratamiento	Media*	
1778	16.78	A
Debora	12.09	B
IDIAP T5	10.97	B
Duquesa	8.54	BC
Saladinha	7.21	CD
F-7348	7.16	CD
Sultan	6.40	CDE
Heat Master	4.34	DEF
MTT 19	3.68	DEFG
MTT 13	3.55	DEFG
Peak Reap	2.84	EFG
Naranjo	2.34	FG
Emperador	2.12	FG
Acclaim	1.69	FG
Afirm	0.54	G

\*Medias con la misma letra son estadísticamente iguales



Estadísticamente el rendimiento total de frutos fue similar entre la mayoría de genotipos evaluados, observándose únicamente la superioridad del Híbrido Heat Master (26.68 t ha<sup>-1</sup>) sobre Naranjo, MTT 13, Affirm, Acclaim y MTT 19 (17.19, 15.26, 15.26, 14.91, 14.34 y 13.49 t ha<sup>-1</sup>)

## **CONCLUSIONES**

1. Emperador, Pick ripe y Heat Master alcanzaron altos niveles, tanto en rendimiento de primera categoría (10.08, 7.22, 6.43 t ha<sup>-1</sup>) como en el rendimiento total (19.90, 21.57 y 26.68 t ha<sup>-1</sup>) por lo que pueden considerarse como los de mejor resultado para la zona en estudio.
2. A pesar de que Affirm alcanzó buen nivel de rendimiento en primera categoría (9.02 t ha<sup>-1</sup>) en el rendimiento total tuvo uno de los rendimientos más bajos (14.91 t ha<sup>-1</sup>).
3. Saladinha, Sultán, Duquesa, F-7348 y Heat Master tuvieron altos rendimientos totales (21.10, 20.29, 20.80, 18.14 y 26.68 t ha<sup>-1</sup>), pero su rendimiento fue predominantemente de segunda categoría (13.62, 12.48, 11.93, 10.57 y 15.91 t ha<sup>-1</sup>).
4. Naranjo y MTT 13 tuvieron buen rendimiento de segunda categoría (10.19 y 9.71 t ha<sup>-1</sup>) pero en el rendimiento total fueron bajos (17.19 y 15.26 t ha<sup>-1</sup>).
5. Acclaim y MTT 19 tuvieron rendimientos totales bajos (17.19 y 13.49 t ha<sup>-1</sup>) y no alcanzaron rendimientos satisfactorios en ninguna categoría.

## Ensayo regional de cultivares de tomate para consumo en fresco, Guatemala. 1998-99

Arnulfo N. Hernández Soto<sup>1</sup>, Enio Aguilar Reyes<sup>2</sup>

### INTRODUCCIÓN

Guatemala posee condiciones ecológicas que permiten el cultivo de una amplia gama de especies hortícolas durante todo el año. Desde el punto de vista alimentario, las hortalizas constituyen entre el 7 y el 8% del total de alimentos que consume el ciudadano común. El tomate es sin duda, la hortaliza que más se consume y se exporta al mercado centroamericano principalmente (Dirección técnica de Sanidad Vegetal). Hasta hace pocos años, el tomate que se utilizaba era el llamado "industrial", que servía principalmente como un condimento de los otros alimentos que consume la comunidad. Sin embargo, actualmente este producto se está consumiendo como un alimento más de la dieta, preparándolo para el efecto como una ensalada. Debido a estos cambios, es necesario proveer a los consumidores de productos de excelente calidad, especialmente en los centros urbanos de mayor población. Esta nueva demanda ha dado la pauta a las casas productoras de semillas de tomate, para esmerarse en poner a disposición de los productores, cultivares que produzcan frutos que llenen las expectativas demandadas. Buena parte de los cultivares que se encuentran en el mercado a nivel Centroamericano, Panamá y del Caribe para hacer una evaluación regional y poder encontrar entre ellos los que satisfagan el buen gusto del consumidor y provean de ganancia al productor. En Guatemala se sembraron dos ensayos en diferentes localidades.

### OBJETIVOS

#### General

Evaluar las variedades de tomate para consumo en fresco generadas por las casas comerciales y determinar cuales producen mejor bajo las condiciones del municipio de Chimaltenango y Bárcenas.

#### Específicos

- a. Determinar con cuales materiales de tomate para consumo en fresco se obtienen los mejores rendimientos comerciales.
- b. Determinar los materiales genéticos de tomate para consumo en fresco, que puedan adaptarse a las necesidades de los productores y a las demandas de los consumidores.

### METODOLOGÍA

El ensayo se realizó en los campos de investigación del Centro Experimental "La Alameda" del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-, localizado en el municipio de Chimaltenango a 1786 msnm. Suelos de textura y consistencia franco arenosa, friable, espesor aproximado de 30 a 40 centímetros, drenaje a través del suelo rápido, fertilidad natural regular. Pertenecen a la serie de suelos Tecpán. La temperatura promedio anual es de 17 C, temperatura entre 12 a 23 C, humedad relativa del 78%, con una precipitación promedio anual de 1274 milímetros.

La otra evaluación se desarrolló en los campos de producción de la Escuela Nacional Central de Agricultura -ENCA-, localizados a una altitud de 1400 m.s.n.m, precipitación pluvial media de 1000 mm por año, temperatura entre 14 a 24 grados centígrados, clima de bosque húmedo subtropical templado, suelos de textura franco arcilloso.

Los cultivares investigados se presentan en el siguiente cuadro:

<sup>1</sup> Funcionario del Instituto de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (ICTA)

<sup>2</sup> Funcionario de la Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA)

Cuadro 1. Cultivares comerciales y casa proveedora.

Cultivar	Casa proveedora	Cultivar	Casa proveedora
King Kong	Agroflora/Sakata	EF-99*	Asgrow
Deborá*	Agroflora/Sakata	Sultán F1*	Bejo
Saladhina*	Agroflora/Sakata	1778*	Bejo
Duquesa*	Know You Seed	Affirm F1*	Sakata
F 73-48	Know You Seed	Aclaim F1*	Sakata
Naranja*	Peto Seed	MTT-13*	Misión Agrícola China/ Nicaragua
Emperador*	Peto Seed	MTT-17*	Misión Agrícola China/ Nicaragua
Pik Ripe 747*	Peto Seed	MTT-19*	Misión Agrícola China/ Nicaragua
Heat Master*	Peto Seed	IDIAP T5*	IDIAP/Panamá
Hawk*	Asgrow	Tropical	Peto Seed
Hayslip*	Asgrow	Floramérica	Peto Seed
EF-49*	Asgrow	Daniela**	
EF-52*			

\* Evaluados en la ENCA

\*\* Se evaluó solo en la ENCA.

El diseño utilizado fue el de Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones. En Chimaltenango se evaluaron 24 materiales y en Bárcena 22. Para la separación de medias se utilizó la Prueba de Tukey al 5% de significancia.

Variabes evaluadas:

- a. Rendimiento Comercial (Kg/ha)
- b. Rendimiento de primera categoría (diámetro > 7 cms)
- c. Rendimiento de segunda categoría (diámetro < 7 cms, pero > 5 cms)
- d. Rendimiento de tercera categoría (diámetro de 4.0 a 5.5 cms)

Otras características:

- e. Número de plantas con virus
- f. Severidad del ataque de virus
- g. Porcentaje de incidencia de *Alternaria solani*
- h. Porcentaje de incidencia de *Phytophthora sp.*

**RESULTADOS**

Cuadro 2. Rendimiento Comercial Promedio por categoría en Kg/ha. Chimaltenango, Guatemala

<i>Tratamientos</i>	<i>Diámetro &gt; 7 cms.</i>	<i>Diámetro &lt; 7 &gt;5.5 cms</i>	<i>Diámetro 4 a 5.5 cms</i>	<i>Total Comercial</i>
Hawk	5.906	34.481	23.158	63.545
Sulltán	1.950	31.121	24.685	57.756
Affirm	19.404	30.758	6.362	56.524
Debora	48	22.321	30.033	52.402
Aclaim	8.979	28.094	10.527	47.600
1778	104	5.979	36.892	42.975
F 73-48	917	20.265	20.223	41.405
Duquesa	148	18.137	27.198	45.483
Naranja	5.906	24.398	12.233	42.537
Emperador	8.981	23.364	10.487	42.832
Heat Master	8.527	13.908	19.871	42.306
Pike Ripe 747	6.446	13.998	15.598	36.042
MTT 19	487	14.910	19.365	34.762
EF-52	1.446	17.458	14.623	33.527
MTT 17	1.112	16.490	14.200	33.594
IDIAP T5	381	14.554	19.710	34.645
MTT 13	477	15.450	17.667	33.594
Saladinha	452	14.160	13.937	28.549
Hayslip	1.162	17.129	14.644	32.935
EF-49	3.917	18.523	8.069	30.509
Floramérica	1.396	13.485	10.140	25.021
EF-99	2.544	9.017	5.177	16.738
Tropic	1.202	7.852	6.462	15.516
King Kong	179	8.671	6.421	15.271

Cuadro 3. Rendimiento de tomate comercial de mesa en peso. Chimaltenango y Bárcenas, Guatemala

Chimaltenango		Bárcenas	
CULTIVAR	REND. kg/ha ( * )	CULTIVAR	REND. kg/ha
Hawk	63,545 A	Daniela	46,565 A
Sultán	57,756 AB	Heat Master	34,324 AB
Affirm	56,624 ABC	Pike Ripe	33,471 AB
Debora	52,402 ABC	Hayslip	32,420 AB
Aclaim	47,600 ABCD	Affirm	31,238 ABC
Duquesa	45,483 ABCD	Naranja	31,119 BCD
1778	42,975 ABCD	EF-52	29,688 BCD
Emperador	42,832 ABCD	F 173-48	29,516 BCD
Naranja	42,537 ABCD	Hawk	28,749 BCD
Heat Master	42,306 ABCD	MTT 13	28,509 BCD
F 73-48	41,405 ABCDE	Saladinha	28,507 BCD
Pike Ripe	36,042 ABCDE	Sultán	26,920 BCD
MTT 19	34,762 ABCDEF	Aclaim	26,248 BCD
IDIAP T5	34,645 ABCDEF	MTT 17	26,211 BCD
MTT 13	33,594 ABCDEF	MTT 19	25,841 BCD
EF-52	33,527 ABCDEF	Debora	25,434 BCDE
Hayslip	32,935 ABCDEF	Emperador	25,328 BCDE
MTT 17	31,802 ABCDEF	IDIAP T5	24,879 BCDE
EF-49	30,509 BCDEF	Duquesa	24,576 BCDE
Saladinha	28,549 CDEF	EF-110	23,336 CDE
Floramérica	25,021 DEF	1778	21,634 DE
EF-99	16,738 EF	EF-49	20,482 E
Tropic	15,516 F		
King Kong	15,271 F		

( \* ) Medias con igual letra no son significativas según la prueba de Tukey al 5% de significancia

## CONCLUSIONES

### Chimaltenango

1. Estadísticamente 18 de los cultivares evaluados poseen una media de rendimiento comercial similar.
2. Affirm con una media de 19,409 Kg/ha produjo mayor rendimiento de tomates con diámetro mayor que 7 centímetros.
3. Hawk;, Sultán, Affirm, Aclaim, Naranja, Emperador, Debora y EF-52 son los cultivares que produjeron mayor cantidad de rendimiento con frutos cuyo diámetro varió de 5.5 a 7 centímetros.
4. Los cultivares que mayor producción obtuvieron con frutos de diámetro entre 4 a 5.5 centímetros fueron Debora y Duquesa.
5. Esta evaluación se trasplantó en el mes de agosto y los cultivares sufrieron una fuerte infección de *Phytophthora*; pero con el manejo que se les dió lograron superar la enfermedad.

### Bárcenas

1. Con base a los resultados y los análisis correspondientes, se concluye que hay evidencia suficiente para decir que existen diferencias significativas entre los cultivares, en términos de rendimiento. El cultivar que más alto rendimiento reportó fue Daniela con 46,545 kilogramos por hectárea siguiéndole Heat Master y Pike Ripe 747. Debe mencionarse que todos correspondieron a la forma redonda globosa, de alta

demanda para el consumo de mesa.

## **RECOMENDACIONES**

### **Chimaltenango**

Hacer una evaluación con los cultivares con producciones superiores a los 40,000 Kg/ha, ya que el diámetro del fruto fue mayor a los 5.5 cm, con el fin de determinar si se puede obtener mayor homogeneidad en el rendimiento y poder recomendar más de un cultivar a los productores de tomate de Chimaltenango.

### **Bárcenas**

Se recomienda el uso de los cultivares Daniela, Heat Master y Pike Ripe 747 para ser sembrados en condiciones de clima similares al prevaleciente en Bárcenas, Villa Nueva, con suministro de agua de riego por goteo u otro que satisfaga siempre las demandas hídricas del tomate.

## Evaluación de 21 cultivares de tomate de mesa (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en Baní, República Dominicana

J. Pablo Morales-Payán, J. Richard Ortiz, Jeovanny Medina, Ramón Celado, Teresa Martínez, Maira Castillo, Laura López y Rosa M. Méndez<sup>1</sup>.

### INTRODUCCIÓN

El tomate de mesa o ensalada se encuentra entre los principales cultivos hortícolas del país, con unas 12,800 tareas (800 hectáreas) sembradas a nivel comercial anualmente en el país (SEA, 1999). Es un cultivo intensivo, con alta rentabilidad cuando se aplican las técnicas correctas y se utilizan los cultivares (híbridos o variedades) adecuados. Cada año son ofrecidos a los productores cultivares nuevos. Estos cultivares son, en su mayoría, desarrollados en otros países y para condiciones de clima, suelo y manejo de cultivo que no necesariamente se ajustan a las condiciones de nuestro país. Por esta razón, es necesario evaluar los nuevos cultivares, comparándolos con los cultivares ya conocidos o tradicionales.

### OBJETIVO

El objetivo de este estudio fue evaluar 21 cultivares de tomate de mesa en la zona de Baní.

### METODOLOGÍA

Se realizó una evaluación de campo con manejo similar al del productor promedio, en la Estación Experimental de la SEA "El Escondido", en Baní, provincia Peravia (18o 22' latitud Norte y 70o 22' longitud Oeste). El estudio se realizó entre diciembre de 1998 y marzo de 1999. Los cultivares evaluados fueron 'MTT 17', 'MTT 19', 'MTT 19', 'EF 49', 'EF 110', 'EF 52', 'Heat Master', 'IDIAP T5', 'Bejo 1778', 'Saladinha', 'Floradade', 'Naranja', 'Sultan', 'Emperador', 'Catherine', 'Pik Ripe 747', 'Hayslip', 'Hawk', 'Acclaim', 'Affirm' y 'Debora' (Cuadro 1). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las unidades experimentales o "parcelas" estuvieron formadas por dos hileras con 12 plantas cada una, con un marco de plantación de 1.0 x 0.4 m. Todos los cultivares fueron manejados de la misma forma, siguiendo las recomendaciones de la zona. Se evaluaron el tamaño de fruto, la productividad, y la incidencia de plagas y enfermedades. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza y separación de medias (nivel de 5%).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las plagas más importantes en todos los cultivares fueron los minadores de hojas (*Liriomyza* spp) y del fruto (*Keifferia lycopersicella*). Durante la etapa de cosechas, se observaron síntomas de tizones foliares (*Phytophthora infestans* y *Alternaria solani*), así como moscas blancas (*Bemisia* spp) en densidad aparentemente baja (en promedio, menos de una mosca blanca por planta) en todos los cultivares. También durante la época de cosechas, se detectaron síntomas típicos de geminivirosis (TYLCV) en los cultivares 'Sultán', 'Debora' y 'Hawk'. No se observaron síntomas de TYLCV en los demás cultivares.

Se encontraron diferencias significativas entre los cultivares, en lo referente a productividad y tamaño de fruto predominante (Cuadro 1). Entre los cultivares de mayor rendimiento estuvieron 'Heat Master', 'Bejo 1778', 'Naranja' y 'Sultan'. Sin embargo, el cultivar 'Bejo 1778' es un tomate de doble propósito (para consumo en fresco y para industrialización) y el 78% de los frutos que produjo fueron pequeños, más adecuados para procesamiento. De acuerdo con los análisis realizados, diferencias menores de 13.2 quintales por tarea (ó 9.64 toneladas métricas por hectárea) entre dos cultivares cualesquiera indican que ambos cultivares tienen la misma capacidad de producción en las condiciones de este estudio.

Siguiendo el orden en que se encuentran los cultivares en el cuadro 1, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los cultivares situados entre IDIAP T5 y MTT 19, inclusive. En términos de productividad, todos esos cultivares ocupan el mismo lugar. Por tanto, el rendimiento de esos cultivares fue similar al de Floradade, la variedad tradicional en el país desde hace más de 20 años (Rivas, 1992). Los cultivares Débora, Hayslip y Catherine estuvieron entre los de menores rendimientos.

<sup>1</sup> Funcionarios de la Secretaría de Estado de Agricultura, Rep. Dominicana

En general, los frutos más grandes obtienen mejores precios. Cultivares como el Bejo 1778 tuvieron un rendimiento superior al de varios de los demás cultivares, pero sus frutos fueron pequeños y tendrían menor precio de mercado, por lo que producción para venta como tomate fresco puede resultar poco atractiva. En cultivares como Acclaim, Afirm y Naranja, entre 60 y 80% de sus frutos fueron grandes, por lo que el precio de su producción posiblemente compensaría una productividad menor que la de otros cultivares como el Heat Master.

Los cultivares Hawk, Sultán y Débora presentaron síntomas característicos de la geminiviriosis TYLCV hacia el final de la temporada, lo que pudo haber reducido su rendimiento en mayor o menor grado. Aún así, el cultivar Sultán estuvo entre los de mejor productividad de frutos. Es probable que algunos de los cultivares que no presentaron síntomas sean susceptibles al TYLCV, así como a otros virus del tomate que normalmente se encuentran en la zona, y que no fueran infectados por a causa de la escasa presencia de mosca blanca (vector de la geminiviriosis) y otros insectos chupadores.

Cuadro 1. Rendimiento y porcentajes de frutos por tamaño en 21 cultivares de tomate de mesa en Bani, Rep. Dominicana (1998-1999)

Cultivares (F1=híbrido)	Procedencia	Rendimiento		Tipo de fruto (%) por tamaño (diámetro en cm)		
		Quintal / por tarea	Ton por hectárea	Grandes >7 cm	Medianos 5.5 a 7 cm	Peq <5.5 cm
Heat Master F1	Peto	67.82	49.50	40	52	8
Bejo 1778	Bejo	57.46	41.94	12	10	78
Naranja	Peto	52.20	38.10	61	34	5
Sultán F1	Bejo	50.84	37.11	30	57	13
IDIAP T5	IDIAP*	48.50	35.4	1	31	68
Saladinha F1	Sakata	47.90	34.96	41	49	10
MTT 17	MTT Nic**	46.17	33.70	54	44	2
Acclaim F1	Sakata	45.42	33.15	67	27	6
Pik Ripe 747 F1	Peto	45.04	32.88	57	37	6
EF 49 F1	Asgrow	44.90	32.77	70	28	2
Hawk F1	Asgrow	44.82	32.72	42	40	18
Floradade	Asgrow	44.65	32.59	48	47	5
Emperador	Peto	44.02	32.13	61	33	6
MTT 13	MTT Nic	43.37	31.66	40	50	10
EF 10 F1	As row	41.84	30.54	41	39	20
EF 52 F1	Asgrow	41.66	30.41	27	53	20
Afirm F1	Sakata	40.65	29.67	79	17	4
MTT 19	MTT Nic	34.02	24.83	49	40	11
Catherine	Hazera	30.46	22.23	55	40	5
Hayslip	Asgrow	26.83	19.58	39	50	11
Debora F1	Sakata	25.91	18.91	36	5	59
Diferencia mínima significativa			13.20	9.64		
*IDIAP = Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá						
**MTT Nic = Misión Técnica de Taiwán en Nicaragua						

## BIBLIOGRAFÍA

1. Rivas, S. 1992. Comparación de variedades de tomate de mesa en siembra fuera de época. Trabajo de Grado de Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. Santo Domingo.
2. (SEA) Secretaría de Estado de Agricultura. 1999. Anuario Estadístico Agropecuario de la República Dominicana 1998. SEA, Santo Domingo.



## Evaluación de cultivares de tomate de mesa (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en la zona costera de San Cristóbal, Rep. Dominicana

J. Pablo Morales-Payán, J. Richard Ortiz, Patricio de la Cruz, Teresa Martínez, Maira Castillo, Laura López, Rosa M. Méndez, Julio Mòrla, y Tomás Creales<sup>1</sup>.

### INTRODUCCIÓN

En la República Dominicana se siembran anualmente más de 12,800 tareas (800 hectáreas) de tomate de mesa o ensalada en forma comercial (SEA, 1999). Como en otros cultivos hortícolas, para obtener una alta productividad es de gran importancia utilizar los cultivares (variedades o híbridos) adecuados para las diferentes zonas de producción. Los productores tienen a su disposición una gran cantidad de cultivares de tomate de mesa disponibles, y constantemente nuevos cultivares son agregados a la lista que se les ofrece. Sin embargo, los cultivares que son adecuados para una zona específica pueden no tener buena productividad en otras zonas (Rivas, 1992). Por tanto, es importante que se evalúen cultivares, comparando los ya conocidos o tradicionales con los de nuevos o recientemente introducidos al país.

### OBJETIVO

El objetivo de este estudio fue evaluar 18 cultivares de tomate de mesa en la zona de Nigua-Najayo-Palenque, San Cristóbal.

### METODOLOGÍA

Se realizó una evaluación de campo con manejo similar al del productor promedio, en la Estación Experimental de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU) en Nigua-Najayo, próximo a Palenque, en la zona costera de San Cristóbal (18°20' latitud norte y 70°04' longitud oeste, 14 metros sobre el nivel del mar). El estudio se realizó entre diciembre de 1998 y marzo de 1999. Los cultivares evaluados fueron 'Acclaim', Bejo 1778 (o 'Madam' F1), 'Catherine', 'Débora', EF 49, 'Emperador', 'Floradade', 'Hawk', 'Hayslip', 'Heat Master', IDIAP T5, MTT 13, MTT 17, MTT 19, 'Naranja', 'Pik Ripe 747', 'Saladinha', y 'Sultán' (Cuadro 1). Los cultivares fueron dispuestos en bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las unidades experimentales o "parcelas" estuvieron formadas por dos hileras con 12 plantas cada una, con un marco de plantación de 1.0 x 0.4 m. Todos los cultivares fueron manejados uniformemente y siguiendo las recomendaciones de la zona. Se evaluaron la productividad y la incidencia de plagas y enfermedades. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza y separación de medias (nivel de 5%).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontraron diferencias significativas entre los rendimientos de los cultivares. Estas diferencias pudieron deberse a los potenciales de productividad propios de cada cultivar y al efecto que tuvo el ataque de nemátodos en dicho potencial. Entre los cultivares con mejores rendimientos estuvieron Emperador, Saladinha, Acclaim, Bejo 1778, MTT 19, MTT 13 y Pik Ripe 747. En estos cultivares la mayor parte de los frutos producidos fueron grandes o medianos, excepto en el cultivar Bejo 1778, en el cual los frutos pequeños predominaron por ser un material para industrialización y consumo en fresco. Así mismo, estos cultivares no fueron atacados por el nemátodo de los nódulos o tuvieron ataques moderados (Cuadro 1). Entre los rendimientos más bajos estuvieron los de los cultivares Hayslip, Débora, Naranja, Hawk, IDIAP T5 y Catherine. Estos cultivares produjeron frutos predominantemente pequeños o medianos, teniendo ataques de nemátodos de moderados a severos (Cuadro 1).

Se detectaron nodulaciones en las raíces de casi todos los cultivares (Cuadro 1). Utilizando la escala convencional de nemátodos de 0 a 5 (menor de 1 = Sin ataque = cultivar muy tolerante; 1 a 1.9 = Ataque leve = cultivar tolerante, 2 a 2.9 = Ataque moderado = cultivar medianamente susceptible, 3 a 3.9 = Ataque fuerte = cultivar susceptible, y mayor o igual a 4 = Ataque severo = cultivar muy susceptible), se determinó que hubo diferencias significativas en la susceptibilidad de los cultivares al ataque del nemátodo del nódulo, *Meloidogyne* spp. Los cultivares más tolerantes fueron los híbridos 'Heat Master', 'Acclaim', 'Saladinha' y 'Emperador', mientras que los más susceptibles fueron el híbrido 'Hawk' y la variedad 'Hayslip'. Los nódulos

<sup>1</sup> Miembros del equipo nacional multidisciplinario e interinstitucional de investigadores del proyecto REDCAHOR

de los nemátodos estuvieron asociados al ataque de los hongos de suelo *Sclerotium* y *Fusarium*, provocando la marchitez y finalmente la muerte de hasta un 50% de las plantas de cultivares con ataques fuertes y severos (Cuadro 1).

Las plagas más importantes en todos los cultivares fueron los ácaros (géneros *Tetranychus* y *Poligophagotarsonemus*), los gusanos de fruto (géneros *Heliothis*, *Spodoptera* y *Keifferia*) y los minadores de hojas (género *Liriomyza*). La incidencia de estos insectos y ácaros fue similar en todos los cultivares. No se detectaron diferencias en el ataque de gusanos de fruto por cultivar. Los gusanos de fruto causaron pérdidas de un 30% del rendimiento en todos los cultivares, al perforar los frutos y causar su pudrición.

Las moscas blancas (*Bemisia tabaci*) y los áfidos (*Myzus persicae*) se presentaron en densidades bajas (en promedio, menos de un insecto por planta en cada evaluación) y aparecieron principalmente después de la floración. Su ataque tardío puede haber influido en que no se observaron síntomas típicos de geminivirus (TYLCV) en los cultivares evaluados, aún cuando se sabe que algunos de estos cultivares son susceptibles a las virosis. Se observaron síntomas de tizones foliares (*Phytophthora iniestans* y *Alternaria solani*) en todos los cultivares durante la época de cosechas, alcanzando a destruir menos de 10% del follaje hacia el final del ensayo.

Cuadro 1. Rendimiento, tamaño predominante fruto y susceptibilidad al nemátodo nodulador en 18 cultivares de tomate de mesa en Nigua-Najayo (1998-1999)

Cultivares (F1=híbrido)	Procedencia	Rendimiento		Tamaño predominante de frutos 1	Severidad de ataque de nemátodos ( <i>Melodogyne</i> ) <sup>2</sup>
		Quintales por tarea	Ton por hectárea		
Emperador F1	Peto	35.85	26.17	Grande	Sin ataque (tolerante)
Saladinha F1	Sakata	31.84	23.24	Grande	Sin ataque (tolerante)
Acclaim F1	Sakata	31.61	23.07	Grande	Sin ataque (tolerante)
Bejo 1778 F1	Bejo	30.42	22.20	Pequeño	Ataque moderado
MTT 19	MTT Nic <sup>3</sup>	29.24	21.34	Mediano	Ataque leve
MTT 13	MTT Nic	28.99	21.16	Mediano	Ataque leve
Pik Ripe 747 F1	Peto	28.76	20.99	Mediano	Ataque moderado
EF 49 F1	Asgrow	26.13	19.07	Mediano	Ataque fuerte
Floradade	Asgrow	25.75	18.80	Mediano	Ataque moderado
Heat Master F1	Peto	24.05	17.55	Mediano	Sin ataque (tolerante)
Sultán F1	Bejo	22.31	16.25	Mediano	Ataque leve
Hayslip	Asgrow	19.48	14.22	Pequeño	Ataque severo
Débora F1	Sakata	19.34	12.12	Pequeño	Ataque fuerte
Naranja F1	Peto	17.45	12.74	Mediano	Ataque moderado
Hawk F1	Asgrow	16.98	12.39	Pequeño	Ataque severo
IDIAP T5	IDIAP <sup>4</sup>	15.28	11.15	Pequeño	Ataque leve
Catherine	Hazera	14.62	10.67	Mediano	Ataque leve
Diferencia mínima significativa			13.20	9.64	

1 Más 7 cm diámetro = grande, de 5.5 a 7 cm de diámetro = mediano, y menos 5.5 cm de diámetro = pequeño.  
 2 En la escala convencional de nemátodos.  
 3 MTT Nic = Misión Técnica de Taiwán en Nicaragua.  
 4 DIAP = Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá

En resumen, en los cultivares evaluados existieron diferencias significativas en la productividad, tamaño de fruto predominante y grado de ataque de nemátodos. Entre los cultivares más productivos, de frutos mayoritariamente grandes o medianos y con menores problemas de nemátodo de nódulos estuvieron Emperador, Saladinha, Acclaim, Bejo 1778, MTT 19, MTT 13 y Pik Ripe 747.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1 Rivas, S. 1992. Comparación de variedades de tomate de mesa en siembra fuera de época. Trabajo de Grado de Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. Santo Domingo.
- 2 (SEA) Secretaría de Estado de Agricultura. 1999. Anuario Estadístico Agropecuario de la República Dominicana 1998. SEA, Santo Domingo.

## Ensayo regional de cultivares de tomate industrial, Guatemala. 1998-99

Arnulfo N. Hernández Soto<sup>1</sup>, Enio Aguilar Reyes<sup>2</sup>

### INTRODUCCIÓN

El tomate en todos los países del mundo como en el área que cubre REDCAHOR, es una de las hortalizas de mayor importancia por el consumo que de la misma se hace. El mayor uso que se le da al tomate, es como un aditivo a la mayor cantidad de platos de la dieta de los humanos, lo que hace que el consumo de este tipo sea mayor que el del tomate de mesa. En el país existen industrias que procesan este fruto y aunque no posee el auge de hace unos años, la demanda sigue siendo grande. En el mundo de la competitividad se hace necesario producir con altos rendimientos y bajos costos; para ello, los agricultores necesitan disponer de semillas de cultivares que les den esas oportunidades.

Las casas productoras de semillas de cultivares de tomate, constantemente introducen a los países nuevos materiales genéticos, los que son necesarios evaluar para determinar sus rangos de adaptabilidad o ver si cumplen las expectativas de agricultores de la región que estén interesados en la producción de este cultivo. Este es el caso del tomate cuya producción se ha ampliado hacia regiones que en otros tiempos se consideraban inadecuadas para el mismo, siendo una de ellas el área de Chimaltenango ubicada en el altiplano central de Guatemala.

### OBJETIVOS

#### GENERAL

Evaluar las variedades de tomate para uso industrial que distribuyen las casas comerciales en el área que cubre REDCAHOR.

#### ESPECIFICO

Evaluar el rendimiento comercial de cultivares de tomate industrial, para determinar cual o cuales se pueden recomendar para que produzcan los agricultores de regiones similares a las de los lugares donde fueron evaluados.

### METODOLOGÍA

La evaluación de cultivares industriales se llevó a cabo de dos localidades: La primera se realizó en terrenos del Centro de Investigación "La Alameda", del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) localizado en el municipio de Chimaltenango a 1786 msnm, los suelos son franco arenosos, friables, con un espesor aproximado de 30 a 40 centímetros. El material madre es ceniza volcánica de color claro, drenaje rápido a través del suelo, fertilidad natural regular y pertenece a la serie de suelos Tecpán. La precipitación pluvial media es de 1244 mm., con una temperatura promedio de 17 C, humedad relativa del 78% y una biotemperatura de 12 a 23 grados. La segunda se realizó en la localidad de Bárcenas, en los campos de producción de la Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA), localizados a una altitud de 1400 msnm, precipitación pluvial media de 1000 mm, temperatura entre 14 a 24 C, clima de bosque húmedo subtropical templado, suelos de textura franco arcillosa.

<sup>1</sup> Funcionario del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA)

<sup>2</sup> Funcionario de la Escuela Nacional Central de Agricultura

## TRATAMIENTOS

Los Cultivares evaluados en Chimaltenango se presentan a continuación:

CULTIVAR	CASA PROVEEDORA	CULTIVAR	CASA PROVEEDORA
Elios	Peto Seed	Yaqui F1	Peto Seed
Maya	Peto Seed	Gem Pride	Peto Seed
Chiro	Peto Seed	Sun 6216 F1	Sun Seed
Híbrido P S	Peto Seed	Sun 6235 F1	Sun Seed
Zenith	Peto Seed	Sun 6200 F1	Sun Seed
Bright Pearl	Know You	Sun 6109 F1	Sun Seed
Farmes 209	Know You	Marina F1	Sakata
F 7332	Know You	Verónica F1	Sakata
APT 268	Asgrow	IDIAP T7	IDIAP/Panamá
APT 270	Asgrow	Sun 6117	Agroflora
APT 391	Asgrow	Charm F1	Bejo
Fame	Asgrow	330-309-99A	ICTA
Mingo	Asgrow	330-309	ICTA
Topspin	Bejo	330-309-11A	ICTA
Tarim F1	Bejo		

En Bárcenas se evaluaron los siguientes materiales:

CULTIVAR	CASA PROVEEDORA	CULTIVAR	CASA PROVEEDORA
Topspin	Bejo	Marina	Sakata Seed
Tarim	Bejo	Verónica	Sakata Seed
Yaki	Peto Seed	Farmers	Zeraim
APT 270	Asgrow	Bright Pearl	Know You Seed
APT 391	Asgrow	F 7332	Know You Seed
Mingo	Asgrow	IDIAP T7	IDIAP/Panamá
Sun 6216	Sun Seed	Elios	Peto Seed
Sun 6200	Sun Seed		

Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones. Cada tratamiento lo constituyó un cultivar. El análisis realizado fue una separación de medias por medio de la prueba de Tukey con una estimación del 5% de probabilidad.

### VARIABLE CONSIDERADA

Rendimiento comercial de los cultivares

## RESULTADOS

Cuadro 1. Prueba de Separación de Medias para la variable de rendimiento (kg/ha). Chimaltenango, Guatemala \*

CULTIVAR	RENDIMIENTO (kg/ha)	CULTIVAR	RENDIMIENTO (kg/ha)
Elios	29,000A	Yaqui F1	17,728 ABC
Zenith	22,006 AB	Topspin F1	16,549 ABC
Charm F1	21,596 ABC	Fame	15,613 ABC
Sun 6109 F1	20,887 ABC	330-309-99A	14,334 BC
330-309-11A	20,854 ABC	Sun 6216	14,161 BC
Marina F1	20,760 ABC	Bright pearl	13,545 BC
Híbrido Peto Seed	20,617 ABC	APT 268	12,898 BC
Verónica F1	20318 ABC	Maya	12,550 BC
Chiro	20,208 ABC	APT 270	11,177 BC
Farmers 209	19,749 ABC	330-309	10,893 BC
Gempride F1	19,512 ABC	Sun 6200 F1	10,751 BC
Tarim F1	19,402 ABC	Sun 6235 F1	9,298 BC
F 7332	18,391 ABC	APT 391	9,204 BC
Sun 6117 F1	18,092 ABC	IDIAP F1	8,035 C
Mingo	17,807 ABC		

\* Prueba de Tuckey al 5%

Cuadro 2. Prueba de Separación de Medias para la variable de rendimiento (kg/ha). Bárcenas, Guatemala

CULTIVAR	RENDIMIENTO (kg/ha)	CULTIVAR	RENDIMIENTO (kg/ha)
Bright Pearl	43,527 A	F 7332	29,397 ABC
Yaki	37,306 AB	APT 391	29,290 ABC
Sun 6216	36,722 AB	Mingo	28,719 ABC
Sun 6200	34,422 AB	Topspin	28,673 ABC
Verónica	34,241 AB	Elios	25,241 BC
Farmers	34,212 AB	Tarim	24,000 BC
APT 270	32,006 AB	IDIAP T7	16,938 C
Marina	29,876 ABC		

\* Prueba de Tuckey al 5%

## CONCLUSIONES

### Chimaltenango

1. Estadísticamente 18 de los materiales evaluados poseen una media de rendimiento similar. Este rendimiento oscila de 16,613 a 29,000 Kg/ha.
2. Nueve son los cultivares de tomate industrial que produjeron rendimiento superior al promedio nacional (20,000 Kg/ha), siendo ellos: Elios, Zenith, Charm F1, Sun 6109 F, ICTA 330-309-11A, Marina F, Híbrido de Peto Seed, Verónica F1 y Chiro.
3. Los tres primeros materiales ya son conocidos por los agricultores de la zona y son utilizados comercialmente.
4. Todos los materiales son susceptibles al ataque de *Phytophthora infestans*, ya que las plantas trasplantadas a finales de agosto no soportaron la presión ocurrida como consecuencia de las fuertes lluvias durante el mes de septiembre; razón por la que fue necesario hacer nueva siembra de semillero y trasplante en el mes de octubre.

**Bárcenas**

1. Conforme los resultados obtenidos se observan diferencias estadísticas de rendimiento entre los cultivares, siendo Bright Pearl el que más alto rendimiento alcanzó con 43,527 Kg/ha. Le siguieron Yaki F1 y Sun 6216 con 37,306 y 36,722 Kg/ha respectivamente.

**RECOMENDACIONES****Chimaltenango**

Hacer la misma evaluación este año, utilizando en la prueba los mismos materiales que tuvieron estadísticamente el mismo rendimiento (marcados con la literal A), trasplantándolos a principios del mes de agosto, época en la que pueden manifestar su real potencial de producción, ya que se espera un invierno moderado para el presente año.

**Bárcenas**

En vista de los rendimientos y las calidades de fruto obtenido, se recomienda el uso de los cultivares Bright Pearl, Yaki F1 y Sun 6216, al menos para zonas de clima similar al de Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala.

---

## Ensayo regional de cultivares de tomate en proceso, Honduras

Mario Renán Fúnez<sup>1</sup>

### INTRODUCCIÓN

Los cultivares de tomate de proceso como Peto 98, Butte, UC82B y otras han sido utilizadas en el país para el consumo fresco, a pesar de que la calidad de la fruta no ha sido muy buena. Sin embargo, las frutas son más firmes y soportan el mal manejo a que lo someten los productores e intermediarios que comercializan la fruta.

### OBJETIVO

El objetivo de este ensayo es proveer a los países miembros de Red Centroamericana de Hortalizas (REDCAHOR) de información sobre nuevos cultivares de tomate generado por compañías internacionales de semilla y por programas nacionales, de evaluaciones bajo diferentes ambientes y/o sistemas del ámbito geográfico de REDCAHOR.

### METODOLOGÍA

Se están evaluando 21 cultivares de tomate para la industria (proceso), fueron evaluadas en cuanto a su rendimiento y calidad contra cultivares comúnmente utilizadas en la región de Comayagua.

El experimento se estableció bajo un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La parcela consistió en dos camas de 1.3 m de ancho y 7 m de largo, utilizándose la misma también como una parcela útil. El ensayo se realizó en la finca El Guanacaste, FHIA, Comayagua, Honduras.

Las plantas fueron producidas en maceteras en los invernaderos de Chestnut Hill Farms, Comayagua, y fueron trasplantadas cuando tenían 20 días de edad (17 de noviembre, 1998).

El trasplante se realizó en camas de 1.3 m en hileras sencillas, con separación de 40 cm entre planta y planta. La cama tenía una altura de 25 cm.

Se empleó el sistema de tutorado con estacas de 1.9 m de altura colocadas cada 1.2 m y seis líneas horizontales de cabuya, espaciadas a 25 cm, la primera cabuya se instaló cuando las plantas tenían 15 días de trasplantadas.

Se utilizó el sistema de riego por gravedad con una frecuencia promedio de un riego por cada cuatro días, realizándose un total de 28 riegos durante el ciclo del cultivo.

Las evaluaciones realizadas fueron las siguientes:

1. Rendimiento Comercial y No Comercial.
2. Incidencia de Virosis (Geminivirus).
3. Cuajado de fruto
4. Días a la Cosecha.
5. Tiempo desde trasplante hasta la primera cosecha.
6. Vigor de la Planta
7. El muestreo se realizó en toda la parcela de cada tratamiento y se realizó en forma visual.
8. Determinación de los sólidos solubles/dulzor con escala Brix
9. Determinación de la Firmeza

<sup>1</sup> Funcionario de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola.

10. Determinación del Número de Lóculos.

11. Determinación de la Forma del Fruto.

12. Número de Plantas Cosechadas.

La cosecha se inició el 17 de febrero de 1999, cuando las plantas tenían 70 días de edad (desde el trasplante) y se concluyó el 30 de marzo de 1999, realizándose un total de siete cosechas.

Cuadro 1. Rendimiento comercial, fruto recusado, número de frutos comerciales y no comerciales y peso promedio de frutos de 21 cultivares de tomate de proceso. Finca El Guanacaste. Comayagua 1999.

Cultivar	CIA1	Rendimiento Kg/ha		Número de Frutos (miles/ha)		Peso Promedio (g)
		Comercial 2	Reusado	Comerciales	No Comerciales	
Gem Pride	PS	110,571a3	1115	1483a	16.48	74.6
Sun 6216	SS	108,368ab	219	1119 bcde	3.57	96.8
APT 391	AS	105,063abc	519	1307ab	12.36	80.4
Marina	SKS	102,662abc	1321	1150 bcd	20.60	89.3
Yaqui	PS	100,582abcd	818	899 e	8.52	111.9
Bright Pearl	KS	99,044abcd	1620	1053 bcde	23.90	91.5
Verónica	SKS	98,475abcd	381	1076 bcde	5.22	91.5
APT 270	AS	97,558abcd	1217	1268abc	17.59	76.9
Topskin	BS	95,409abcd	1230	1221 bc	19.78	78.1
Sun 6200	SS	94,819abcd	1554	1106 bcde	15.11	85.7
Sun 6235	SS	94,343abcd	837	1255abc	14.56	75.2
Mingo	AS	93,970abcd	1321	1175 bcd	16.76	80.1
F-73-32	KS	93,250abcde	1228	1226 bc	23.63	76.1
Sun 6109	SS	92,412abcde	1024	1020 cde	12.63	90.6
APT 268	AS	91,621abcde	1601	1191 bc	29.67	76.9
Farmes 209	KS	91,426abcde	464	1274abc	10.99	71.8
Fame	AS	87,706 bcde	1131	1268abc	22.25	69.2
Tarim	BS	84,854 cde	1206	1293ab	21.70	65.6
Idiap T7	IPS	80,975 de	1607	885 e	20.33	91.5
Peto 9543 (testigo)	PS	79,610 e	1022	1122 bcde	18.41	70.9
Sun 6117 F1	SS	73,082 e	1689	937 de	25.28	81.2
c.v.(%)		13.08		12.95		

1 PS = Peto Seed Co., SS = Sun Seed Co., AS = Asgrow Seed Co., BS = Bejo Seed Co., KS = Known You Seed Co., SKS = Sakata Seed Co., IPS = Instituto Panameño de Semillas.

2 Frutos sin defectos de calidad, con un peso mínimo de 40 g.

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



Cuadro 2. Evaluación de plantas viróticas, vigor de la planta, número de plantas cosechadas y días a cosecha de 21 cultivares de tomate de proceso. Finca El Guanacaste. Comayagua, Honduras 1999.

Cultivar	CIA1	Virosis2		Vigor de la planta	Plantas Cosechadas	Días a Cosecha
		45 Días	70 Días			
Gem Pride	PS	1.0 c4	2.0 d	3.8a	17.7abcde	69
Sun 6216	SS	1.2 bc	2.0 d	3.5ab	17.0 bcde	70
APT 391	AS	2.5abc	2.0 d	3.5ab	17.7abcde	69
Marina	SKS	1.7abc	2.0 d	3.0ab	17.2abcde	70
Yaqui	PS	1.7abc	2.0 d	3.8a	18.2abcd	68
Bright Pearl	KS	1.0 bc	2.0 d	2.8 b	17.2abcde	70
Verónica	SKS	2.0abc	2.3 cd	3.0ab	16.5 de	70
APT 270	AS	1.5 bc	2.5 bcd	3.3ab	18.2abcd	68
Topskin	BS	5.0a	2.0 d	3.3ab	17.7abcde	70
Sun 6200	SS	1.7abc	2.3 cd	3.3ab	18.0abcd	68
Sun 6235	SS	3.7abc	3.8 d	3.5a	18.7ab	70
Mingo	AS	1.2 bc	2.0 d	2.8 b	17.5abcde	70
F-73-32	KS	2.7abc	2.8abc	3.5ab	19.0a	69
Sun 6109	SS	1.0 bc	2.8abc	3.8a	17.7abcde	70
APT 268	AS	2.5abc4	2.8abc	3.5ab	16.7 cde	68
Farnes 209	KS	3.2abc	3.5 bcd	3.3ab	18.5abc	70
Fame	AS	1.5 bc	2.0 d	3.0ab	18.0abcd	69
Tarim	BS	5.0a	2.5 bcd	3.0 b	16.7 cde	70
Idiap T7	IPS	1.5 bc	2.3 cd	2.8 b	17.7abcde	70
Peto 9543 (testigo)	PS	4.0ab	3.3a	3.3ab	16.0 e	68
Sun 6117 F1	SS	3.7ab	3.0ab	3.0ab	17.2abcde	70
c.v.(%)		16.00	16.92	17.29		

1 PS = Peto Seed Co., SS = Sun Seed Co., AS = Asgrow Seed Co., BS = Bejo Seed Co., KS = Known You Seed Co., SKS = Sakata Seed Co., IPS = Instituto Panameño de Semillas.

2 Escala de 1-5: 1 = Sin daño, 2 = Lesiones escasas y dispersas, 3 = Lesiones comunes, 4 = Lesiones abundantes, 5 = Grave daño, muchas plantas muertas.

3 Escala de 1-5: 1 = Muy bajo, 2 = Bajo, 3 = Promedio, 4 = Alto, 5 = Muy alto.

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

Cuadro 3. Evaluación de la firmeza, brix, número de lóculos, cuajado y color de fruto de 21 cultivares de tomate de proceso. Finca El Guanacaste. Comayagua, Honduras 1999.

Cultivar	CIA <sup>1</sup>	Firmeza <sup>2</sup>	Brix <sup>3</sup>	Número de Lóculos	Cuajado de Frutos <sup>4</sup>	Forma de Fruto <sup>5</sup>	Color <sup>6</sup>
Gem Pride	PS	3.0a7	2.9 d	2.5ab	2.7ab	PR	RC
Sun 6216	SS	2.0 b	4.5abc	2.0 b	2.7ab	PR	RO
APT 391	AS	2.2ab	4.1abcd	2.0 b	3.0a	PA	R
Marina	SKS	2.7ab	4.1abc	2.2 b	3.0a	PA	R
Yaqui	PS	2.5ab	3.8 bcd	2.2 b	2.7ab	PA	RC
Bright Pearl	KS	2.5ab	4.8ab	3.0a	2.0 c	PR	RO
Veronica	SKS	2.2ab	3.9 bcd	2.2 b	3.0a	PA	RC
APT 270	AS	2.5ab	4.1abcd	2.0 b	3.0a	PR	RC
Topskin	BS	2.5ab	4.1abc	2.2 b	2.7ab	PR	RO
Sun 6200	SS	2.5ab	4.2abc	2.5ab	3.0a	PR	RO
Sun 6235	SS	2.5ab	4.6abc	2.3 b	2.7ab	PR	RC
Mingo	AS	2.7ab	3.7 bcd	2.2 b	3.0a	PA	RO
F-73-32	KS	2.7ab	4.1abcd	2.2 b	2.7ab	PA	RO
Sun 6109	SS	2.2ab	5.2a	2.2 b	3.0a	PR	RC
APT 268	AS	3.0a	4.9ab	2.0 b	2.5abc	PA	R
Farmes 209	KS	2.2ab	4.1abcd	2.0 b	2.2 bc	PR	R
Fame	AS	2.7ab	4.5abc	2.0 b	2.5abc	PR	RC
Tarim	BS	2.2ab	3.7 bcd	2.0 b	2.2 bc	PR	RC
Idiap T7	IPS	2.5ab	4.4abc	2.2 b	2.7ab	PA	RO
Peto 9543 (testigo)	PS	2.7ab	3.5 cd	2.0 b	2.5abc	PR	RC
Sun 6117 F1	SS	2.7ab	3.9 bcd	2.0 b	2.7 bc	PR	RC
c.v.(%)		20.77	17.19	16.33	15.51		

<sup>1</sup> PS = Peto Seed Co., SS = Sun Seed Co., AS = Asgrow Seed Co., BS = Bejo Seed Co., KS = Known You Seed Co., SKS = Sakata Seed Co., IPS = Instituto Panameño de Semillas.

<sup>2</sup> Escala 1 - 5: 1 = Muy suave, 2 = Suave, 3 = Algo firme, 4 = Firme, 5 = Muy firme.

<sup>3</sup> Escala 1 - 5: 1 = Mal sabor, 2 = Sabor no muy bueno, 3 = Sabor promedio, 4 = Sabor bueno 5 = Excelente.

<sup>4</sup> Escala 1 - 3: 1 = Escaso, 2 = Mediana, 3 = Fuerte.

<sup>5</sup> PR = Pera redonda, PA = Pera acorazonada.

<sup>6</sup> Color: RC = Rojo claro, RO = Rojo oscuro, R = Rojo.

<sup>7</sup> Separación de medias en las columnas por el rango múltiple de Duncan P = 0.05.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Doce cultivares produjeron rendimientos significativamente más altos que el testigo Peto 9543, especialmente se destacan los cultivares Gem Pride, Sun 6216, APT 391, Marina y Yaqui con rendimientos 110,571; 108,366; 105,063; 102,662 y 100,532 kg/ha. En segundo lugar los cultivares Bright Pearl, Verónica, APT270, con rendimientos de 99,044; 98,475; y 97,558 kg/ha. En tercer lugar se ubican los cultivares Topskin, Sun 6200, Sun 6235 y Mingo con rendimientos de 95,409; 94,819; 94,343 y 93,970 kg/ha respectivamente (Cuadro 1).

Los cultivares Gem Pride, APT 391, APT 270, Topskin y Sun 6235 produjeron el mayor número de frutos (1,483; 1,309; 1,268; 1,221 y 1,255 miles de frutos/ha respectivamente).

En cuanto al peso promedio de fruto, encontramos que los pesos oscilan entre 65.6 gramos para el cultivar Tarin y 111.9 gramos para el cultivar Yaqui. Se destacan los cultivares Sun 6216, Marina, Yaqui, Bright Pearl, Verónica y Sun 6119 por poseer frutos de 90 g ó más, los cuales son preferidos por el mercado.

En general la incidencia de virosis fue baja en todas los cultivares con la excepción de los cultivares Sun 6235, Farnes 209, Peto 9543 y Sun 6117 que presentaron una incidencia más alta (mayor de 3) de síntomas de virosis (Cuadro 2).

Los cultivares Gem Pride, Sun 6216, APT 391, Marina, Yaqui, Mingo y Fame presentaron los porcentajes más bajos (2.0) que son lesiones escasas y dispersas, existiendo una relación entre estos parámetro y los rendimientos.

En cuanto al vigor de planta se destacan Gem Pride, Sun 6216, APT 391, Yaqui, Sun 6235, F-73-32, Sun 6109 y APT 268 con calificaciones mínimas de 3.5.

En cuanto a las características de firmeza de fruto, los cultivares Gem Pride y la ATP 268 presentaron frutos bastante firmes y los cultivares Marina, Mingo, F-73-32, Fame, Peto 9543 y Sun 6117 presentaron frutos firmes, en cambio las otros cultivares tuvieron frutos muy suaves (Cuadro 3).

Los cultivares Sun 6216, Bright Pearl, Sun 6235, Sun 6109, ATP 268 y Fame presentaron el brix (% de sólidos solubles) con promedios mínimos de 4.5 con sabor excelente, mientras el cultivar Gem Pride tiene un promedio de 2.9 con un sabor no muy bueno (ácido).

En cuanto al número de lóculos de cada fruto todos los cultivares tienen 2 - 3 lóculos, en cuanto a la forma y color de fruto, hay cultivares que son peras alargadas y redondas, con colores que van de rojo claro a rojo oscuro (Cuadro 3).

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Por su alta producción y menor susceptibilidad a virosis, tamaño y firmeza del fruto y el brix es importante validar comercialmente los cultivares Gem Pride, Sun 6216, APT 391, Marina, Yaqui, Bright Pearl y Verónica.

Es importante seguir evaluando también los cultivares Fame, Topskin, Sun 6109 y APT 268.

## Prueba regional de variedades comerciales de tomate para uso industrial. Panamá

Pedro Him<sup>1</sup>

### INTRODUCCIÓN

El tomate, es una de las hortalizas más cultivado en todo el mundo, con una superficie de 2,833,000 has y una producción de 69,145,000 toneladas según "Anuario FAO, 1991".

Existen una amplia variabilidad de formas, colores, sabores, usos, otros. Posee un amplio rango de adaptabilidad, tanto en áreas tropicales (cálidas) como templadas (Gómez, O. 1992); así como también, contribuyen al bienestar de la salud (fuente de vitaminas, sales minerales, anti-cancerígeno, etc), mejoran las condiciones socioeconómicas de los productores del área que la cultivan y contribuyen a la empleo durante toda la época de cultivo.

Estas pruebas regionales contribuyen grandemente a identificar cual ó cuales cultivares representan potencial y cuales no, para la producción comercial, a través de varios ciclos de selección en ambientes representativos del cultivo de cada país; y donde participan cultivares promisorios de varios países integrantes de la Red y casas comerciales privadas (Peto Seed; ASGROW, SAKATA, etc). Izquierdo, J. (1988), coordinó el establecimiento de ensayos regionales de tomate de mesa, en Latinoamérica y El Caribe, por varios años, con objetivos similares, de ver cual cultivar se mostraba promisorio y/o estable en la región en su producción. Somos creyentes, de que este tipo de ensayo nos puede ayudar grandemente a identificar uno o varios cultivares con potencial de producción y estable en el tiempo en su comportamiento, en los países de la región que integran la Red.

### OBJETIVOS

1. Evaluar un plural n° de híbridos, líneas o cultivares promisorios de cada país integrante de la Red y casas comerciales privadas, incluyendo un testigo regional y local.
2. Identificar o seleccionar uno ó más genotipos después de 2-3 ciclos de evaluación y selección, que representen la mejor opción del conjunto de genotipos, para recomendarlos a la producción comercial, ya sea por país o regionalmente, según sea su estabilidad de comportamiento en los distintos ambientes.
3. Verificar sus bondades agronómicas, tolerancia o susceptibilidad a las principales plagas y enfermedades, que afectan al cultivo (rendimiento y calidad de fruto principalmente). Así como también su pH y grados brix.
4. Recabar información que sirva para su caracterización en las localidades que se establezcan estos ensayos y posibles usos, en los programas de mejoramiento vegetal.

### METODOLOGÍA

Este ensayo fue establecido en los terrenos del Instituto Nacional de Agricultura (INA - Divisa), que se encuentra a 10-12 msnm, latitud de 08°06' y longitud 80°41'; así como también en los terrenos del Centro Regional de IDIAP - Azuero, que se encuentra a 16 msnm, latitud de 7°57' y longitud de 80°25'.

Estos ensayos fueron establecidos en época seca (sin lluvia), la temperatura osciló entre los 27° - 30°C; la humedad relativa sobre ±80 - 85% y el tipo de suelo: tipo II agrologicamente, inceptisol de origen aluvial reciente.

Los cultivares que participaron en esta prueba fueron:

Topspin F1, Tarim F1; Yanqui F1, Gem pride F1; Fame; Apt 268; Apt 270; Apt 391; Mingo; Sum 6216 F1; Sum 6235 F1; Sum 6200 F1; Sum 6109 F1; Marina F1; Veronica F1; Farmer 209; Brigh Pearl; F7332; Sum 6117 F1; e IDIAP T-7.

En la localidad del INA - Divisa, los semilleros fueron establecidos el 8 de enero de 1999 y el trasplante el 27 de enero de 1999. En la localidad de Azuero, los semilleros se establecieron el 28 de diciembre de 1998 y el trasplante el 18 de enero de 1999. El manejo agronómico fue el de a cualquier plantación comercial (fertilización, control de maleza, plagas, etc).

<sup>1</sup> Funcionario Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá

El diseño experimental fue de bloques al azar con 3 repeticiones. Los resultados de las variables evaluadas, aparecen en el cuadro adjunto.

## RESULTADOS

En ambas localidades (Divisa y Azuero), los distintos genotipos que componían el ensayo, con excepción del cultivar IDIAP T-7, se mostraron o comportaron altamente susceptibles a marchitez bacteriana (*Ralstonia solanacearum*), produciendo la muerte total de las plantas en su mayoría, en la etapa de floración.

### PRUEBA REGIONAL DE CULTIVARES DE TOMATE . DIVISA 1998 - 99.

Línea/N°	Fl ddt	Cos ddt	Rendimiento kg/ha			R.s.	Erwinia	Virus	Obs.
			I rep	II rep	III rep				
Topspin F1 1	—	—	0.00	0.00	0.00	0-9			
Tarim F1 2	—	—	0.00	0.00	0.00	9	—	—	
Yaqui F1 3	—	—	0.00	0.00	0.00	9	—	—	
Gem pride 4	—	—	0.00	0.00	0.00	9	—	—	
Fame 5	—	—	0.00	0.00	0.00	9	—	—	
Apt 268 6	—	—	0.00	0.00	0.00	9	—	—	
Apt 270 7	—	—	0.00	0.00	0.00	9	—	—	
Apt 391 8	—	—	0.00	0.00	0.00	9	—	—	
Mingo 9	—	—	0.00	0.00	0.00	9	—	—	
Sum 6216 F1 10	—	—	0.00	0.00	0.00	9	—	—	
Sum 6235 F1 11	—	—	0.00	0.00	0.00	9	—	—	
Sum 6200 12	—	—	0.00	0.00	0.00	9	—	—	
Sum 6109 13	—	—	0.00	0.00	0.00	9	—	—	
Marina F1 14	—	—	0.00	0.00	0.00	9	—	—	
Veronica F1 15	—	—	0.00	0.00	0.00	9	—	—	
Farmers 209 16	—	—	0.00	0.00	0.00	9	2	—	
Bright pearl 17	—	—	0.00	0.00	0.00	9	—	—	
F 73-22 18	—	—	0.00	0.00	0.00	9	—	—	
IT-7 20	37	65	28640.00	29451.00	27690.00		—	—	
Sum 6117 21	—	—	0.00	0.00	0.00	9	—	2	

IT-7= Promedio de 629.00 qq/ha

En la localidad de Azuero, los rendimientos del IDIAP T-7 fué de 1,380.62 quintales por hectárea (riego por goteo), y en la localidad de INA - Divisa, los rendimientos fueron de 629.00 quintales por hectárea (riego por gravedad).

## PRUEBA REGIONAL DE CULTIVARES DE TOMATE . AZUERO, 1998 - 99.

Tratamiento	Rendimiento qq/ha	Marchitez	Virosis	Días a floración	Días a cosecha	Nº de cosechas
Topsin F1	0	100%	5%	22 d.d.t	0	0
Tarim F1	0	100%	5%	22 d.d.t	0	0
Yanqui F1	0	100%	10%	24 d.d.t	0	0
Gem pride F1	0	100%	15%	23 d.d.t	0	0
Fame	0	100%	5%	20 d.d.t	0	0
Apt 268	0	100%	5%	21 d.d.t	0	0
Apt 270	0	100%	0%	23 d.d.t	0	0
Apt 391	0	100%	2%	21 d.d.t	0	0
Mingo	0	100%	5%	21 d.d.t	0	0
Sun 6216 F1	0	100%	3%	21 d.d.t	0	0
Sun 6235 F1	0	100%	0%	24 d.d.t	0	0
Sun 6200	0	100%	0%	24 d.d.t	0	0
Sun 6109	0	100%	0%	23 d.d.t	0	0
Marina F1	0	100%	0%	25 d.d.t	0	0
Veronica F1	0	100%	10%	23 d.d.t	0	0
Farmers 209	0	100%	10%	24 d.d.t	0	0
Bright peral	0	100%	10%	23 d.d.t	0	0
F 73-32	0	100%	15%	22 d.d.t	0	0
Sum 1617 F1	0	100%	0%	22 d.d.t	0	0
IT-7	1,380.62	0%	0%	23 d.d.t	70	4

### CONCLUSIONES

1. A pesar de que se evaluaron un plural nº de genotipos (variabilidad genética), todos resultaron altamente susceptibles a marchitez bacteriana, con excepción de IDIAP T-7.
2. Que el cultivar IDIAP T-7, en ambas localidades (Divisa - Azuero), mostró potencial de rendimiento del orden de  $\pm 1400$  qq/ha (Azuero) y el promedio nacional es de 400-600 qq/ha.
3. Que los cultivares que no poseen genes de tolerancia a marchitez bacteriana, los rendimientos son nulos en áreas representativas del cultivo para la producción comercial.

### BIBLIOGRAFIA

1. FAO. OFICINA REGIONAL PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE. Red de Cooperación Técnica en producción de cultivos alimenticios (1988). Prueba Regional de Cultivares de Tomate (1987-1988). Informe de Resultados. Santiago, Chile. 153p.
1. GOMEZ, O. DEPESTRE, T. 1992. Mejoramiento genético de hortalizas en condiciones tropicales en: Producción, post-cosecha, Procesamiento y Comercialización de ajo, cebolla y tomate. Santiago. FAO.
2. NUEZ U, F.; GIL,
3. O, R.; COSTA G, J. 1996. El cultivo de pimientos, chiles y ajíes. 60p.
4. NUEZ U, F.; RODRIGUEZ DEL RINCON A.; TELLO J.; CUARTERO, J.; SEGURA, B. 1995. El cultivo del tomate. 793p.

## Evaluación de cultivares de tomate industrial (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en la zona de Azua, Repd. Dominicana

J. Pablo Morales-Payán, Teresa Martínez, Simón B. Alcántara,  
J. Richard Ortiz, Rosa María Méndez, Maira Castillo y Laura López<sup>1</sup>

### INTRODUCCIÓN

En la República Dominicana el tomate industrial es uno de las hortalizas más extensamente cultivadas, con unas 160,000 tareas (10,000 hectáreas) anuales (SEA, 1999). La producción se concentra en las regiones sur y noroeste. Las principales limitantes del cultivo son las plagas y enfermedades, especialmente los complejos de mosca blanca (*Bemisia* spp.) y virosis (SEA, 1999). La estrategia de manejo de esta problemática incluye la introducción de cultivares (híbridos y variedades) con tolerancia a virosis. Por esta razón, cada año se realizan ensayos de evaluación de cultivares en las zonas de producción (Villar et al., 1998).

### METODOLOGÍA

En la temporada 1998-1999, se realizó un ensayo de campo en la Estación Experimental del CIAZA\*, a fin proveer a los productores, extensionistas e investigadores datos comparativos sobre el rendimiento y tolerancia a las principales plagas y enfermedades en 25 cultivares de tomate industrial (ver cuadro 1). El experimento fue llevado a cabo en el período de diciembre de 1998 a marzo de 1999. Los cultivares se distribuyeron en bloques al azar con 3 repeticiones. Las unidades experimentales fueron dos hileras dobles (25 x 25 x 140 cm) de 4 metros de largo (64 plantas por cultivar por repetición). Las plantas se establecieron por trasplante. Todos los cultivares tuvieron el mismo manejo de campo, siguiendo recomendaciones de producción de la zona: (a) Se regó por surcos cada semana. (b) Se controlaron las malezas con azadas, a los 21 y 35 días del trasplante. (c) Se fertilizó con 70 libras/tarea de 15-15-15, 50 libras/tarea de 12-24-12, una libra/tarea de sulfato de magnesio y una libra/tarea de sulfato de zinc, aplicados una semana después de trasplantar. Además se aplicaron 50 libras/tarea de sulfato de amonio tres semanas después del trasplante. (d) Se aplicaron los fungicidas clorotalonil y mancozeb, a las dosis recomendadas, alternados cada 20 días. (e) Se aplicaron insecticidas para control de gusanos de fruto, a base de clorpirifós y metomil, a las dosis recomendadas. (f) No se hicieron aplicaciones de insecticidas que pudieran tener efecto sobre las moscas blancas, con el objetivo de evaluar la incidencia del geminivirus TYLCV\* en los cultivares a nivel de campo. Se realizaron 2 cosechas comerciales, evaluándose la productividad de frutos, brix, e incidencia y severidad de plagas y enfermedades.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los cultivares más productivos en la temporada 1998-1999 fueron 'Gem Pride', HA 3106, HA 3102, HA 3103, IDIAP T3 y F 7332, con rendimientos experimentales de 78 a 98 quintales por tarea (Cuadro 1). Estos cultivares produjeron 2 a 3 veces más que los cultivares con el más bajo rendimiento, SUN 6117 y APT 391 (33 a 49 quintales por tarea). El promedio nacional de rendimiento de tomate industrial en 1997 fue de unos 38 quintales por tarea, equivalente a unas 28 t/ha (SEA, 1999). Aún estimando que a nivel de productores el rendimiento de estos cultivares pudiera ser 50% de lo obtenido a nivel experimental, los tres mejores cultivares ('Gem Pride', HA 3106 y HA 3102) estarían por encima del promedio de productividad nacional.

<sup>1</sup> Funcionarios Departamento de Investigaciones Agropecuarias, Secretaría de Estado de Agricultura, Rep. Dominicana

Cuadro 1. Rendimiento, grados brix e incidencia de geminivirosis en 25 cultivares de *tomate industrial* en Azua, Rep. Dominicana 1998-1999.

Cultivar	Procedencia	Rendimiento		Brix	% de plantas con síntomas del geminivirus TYLCV (días después de trasplante)		
		Quintal/tarea	t/ha		34	46	65 (cosecha)
Gem Pride	Peto	98.01	71.28	3.5	0	0	0
HA 3106	Hazera	85.73	62.35	3.0	0	0	0
HA 3102	Hazera	84.10	61.17	3.0	0	0	0
HA 3103	Hazera	81.12	59.00	3.4	0	0	0
IDIAP T3	IDIAP**	79.83	58.06	3.9	0	25	88
F 7332	Known You	78.10	56.80	3.2	5	25	85
HA 3108	Hazera	67.63	49.19	2.9	0	0	0
HA 3318	Hazera	67.40	49.02	3.8	0	0	0
Marina	Sakata	66.56	48.41	4.1	9	26	85
Tárim	Bejo	65.03	47.30	4.1	22	35	85
SUN 6235	Sunseeds	63.99	46.54	3.2	34	50	93
Yaqui	Peto	63.76	46.37	3.7	19	30	81
Verónica	Sakata	62.82	45.69	4.4	10	20	80
SUN 6109	Sunseeds	62.46	45.43	2.9	44	56	95
Fame	Asgrow	62.38	45.37	3.3	34	57	100
SUN 6200	Sunseeds	60.98	44.35	3.3	22	45	95
APT 268	As grow	58.72	42.70	2.7	13	28	85
APT 270	Asgrow	56.60	41.17	3.8	31	40	85
Topspin	Bejo	53.55	38.94	3.1	15	25	80
Farmers 209	Known You	53.29	38.75	3.4	38	75	100
SUN 6216	Sunseeds	53.06	38.59	4.0	44	60	95
Bright Pearl	Known You	50.44	36.69	3.8	35	47	90
Mingo	Asgrow	49.93	36.31	3.9	28	35	92
SUN 6117	Sunseeds	48.66	35.39	3.0	18	40	80
APT 391	Asgrow	33.15	24.11	3.9	0	25	95

SD 5%      16.49 11.99

\*IDIAP = Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá.

La principal plaga durante el estudio fue la mosca blanca. En evaluaciones efectuadas a los 34 y 52 días después del trasplante, la incidencia de moscas blancas inmaduras por 10 folíolos en los diferentes cultivares estuvo entre 0 y 4 en cada evaluación. Se encontró que entre los cultivares hubo diferencia en la cantidad de moscas blancas inmaduras por planta, indicando que la mosca prefiere algunos cultivares más que otros. Sin embargo, no se encontró una relación entre la cantidad de moscas por planta, la incidencia del TYLCV o el rendimiento de los cultivares. Es decir, los cultivares en que se encontraron más moscas blancas no necesariamente eran los más afectados por el virus o los que menos produjeron. Esto parece comprobar los resultados de otros investigadores, que han indicado que cantidades aparentemente bajas de mosca blanca (una mosca por planta) son suficientes para infectar el tomate con el TYLCV y reducir su rendimiento.



Algunos cultivares como IDIAP T3 y F 7332 presentaron baja incidencia de este virus (menos de 5%) a los 34 días del trasplante, teniendo luego alta incidencia del TYLCV (25% a los 46 días y 85% a los 65 días del trasplante) y alcanzando rendimientos relativamente altos, similares a los de cultivares que nunca presentaron síntomas del virus, como HA 3106, HA 3102, y HA 3103. Aparentemente los cultivares IDIAP T3 y F 7332, aún infectados de TYLCV, tienen un alto potencial de rendimiento en las condiciones de Azua.

Los demás cultivares tuvieron rendimientos significativamente inferiores a los de 'Gem pride', HA 3106 y HA 3102, variando ampliamente en incidencia de virosis a los 34 días del trasplante, desde 0 (sin síntomas, como el HA 3318) hasta 44% (como SUN 6216 y SUN 6109), y desde 0 (HA 3318) hasta 100% ('Fame', Farmers 209) a los 65 días del trasplante.

## **CONCLUSIÓN**

Los resultados de este estudio muestran una gran variabilidad entre los cultivares en cuanto a su tolerancia al geminivirus TYLCV, desde los que no presentaron síntomas de la enfermedad como 'Gem Pride', HA 3106, HA 3102, HA 3318, HA 3108 y HA 3103, hasta aquellos en que todas las plantas estuvieron enfermas a los 65 días del trasplante, como 'Fame' y Farmers 209. Entre los cultivares de mejores rendimientos estuvieron 'Gem Pride', HA 3106, HA 3102, HA 3103, IDIAP T3 y F 7332.

## Evaluación de cultivares de tomate industrial (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en la zona de Mao. Rep. Dominicana (1998-1999)

Juan Jiménez, J. Pablo Morales-Payán, J. Richard Ortiz y Bielinski M. Santos<sup>1</sup>

### INTRODUCCION

El tomate industrial es uno de los cultivos hortícolas más cultivados en la República Dominicana y uno de los cultivos más importantes de la zona noroeste del país. Anualmente se siembran unas 160,000 tareas (10,000 hectáreas) anuales a nivel nacional, principalmente en las regiones sur y noroeste. La evaluación anual de cultivares (variedades e híbridos) de tomate en las regiones productoras, en busca de materiales con mejor adaptación a nuestro medio, forma parte de la estrategia nacional de incremento del rendimiento del cultivo y del manejo racional de plagas y enfermedades. Estas evaluaciones tienen un énfasis especial el complejo mosca blanca (*Bemisia* spp)-geminivirus, que ha sido la principal limitante del cultivo en el país durante cerca de una década (Villar et al., 1998).

### OBJETIVO

El objetivo de este estudio fue proveer a los productores información comparativa de 12 cultivares de tomate industrial, con énfasis en el rendimiento y la tolerancia a las principales plagas y enfermedades, en la zona de Mao, provincia Valverde.

### METODOLOGIA

Se realizó un experimento de campo en Boca de Mao, provincia Valverde, en la temporada diciembre 1998-marzo 1999. Los cultivares se trasplantaron distribuidos en bloques al azar con 3 repeticiones. Las unidades experimentales fueron dos hileras dobles (25 cm entre plantas y 125 cm entre hileras dobles) de 4 metros de largo (64 plantas por cultivar por repetición). Todos los cultivares tuvieron el mismo manejo de campo, siguiendo recomendaciones de producción de la zona: (a) Se regó por surcos cada 7 a 10 días. (b) Se controlaron las malezas con azadas, a los 10, 25 y 43 días del trasplante. (c) Se fertilizó con 70 libras/tarea de 12-24-12 en dosis de 70 libras/tarea (=510 kg/ha) 2 días después del trasplante y 40 libras/tarea (=290 kg/ha) de sulfato de amonio a los 27 días del trasplante. (d) Se utilizó el estimulante de crecimiento ácido giberélico (Progibb 4%) en dosis de 20 g de producto comercial por tanque de 55 galones de agua, aplicado al follaje en 8 tareas (=40 g de producto comercial/ha) a los 12 y 43 días del trasplante. (e) Se aplicaron fungicidas a base de captán, mancozeb, benomil, clorotalonil y metalaxil, a las dosis recomendadas, alternados cada 10 a 15 días. (f) Se hicieron aplicaciones alternadas de insecticidas a base de endosulfán y carbosulfán en dosis comercial, cada 10 a 15 días, principalmente para mantener baja la población de gusanos de fruto (*Trichoplusia* sp y *Heliothis* sp) y áfidos (*Myzus* sp y *Aphis* sp).

Se evaluaron la incidencia y severidad de las plagas y enfermedades principales durante el estudio, así como la forma de los frutos y la productividad de los cultivares en 4 cosechas efectuadas entre los 70 y los 94 días después del trasplante.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Entre los cultivares de mejor rendimiento en este experimento estuvieron Tárím, SUN 6109, Topspin, Yaqui, F 7332, Fame y HA 3111, con 27 a 42 quintales por tarea (unas 20 a 30 t/ha). Estos rendimientos se aproximan al promedio nacional de productividad de tomate industrial en 1997, unos 38 quintales por tarea ó 28 t/ha (SEA, 1999). Los demás cultivares tuvieron rendimientos entre 17 y 26 quintales por tarea, equivalentes a unas 12 a 19 t/ha (Cuadro 1).

<sup>1</sup> Funcionarios del Departamento de Investigaciones Agropecuarias, Secretaría de Estado de Agricultura, Rep. Dominicana.

Cuadro 1. Rendimiento, tipo de fruto e incidencia aparente de geminivirosis (TYLCV) en 12 cultivares de tomate industrial en Boca de Mao, Rep. Dominicana. 1998-1999.

Cultivar	Fuente	Rendimiento		Forma de fruto	% de plantas con síntomas del TYLCV (70 días después del trasplante)
		Quintal /tarea	t/ha		
Tárim	Bejo	42.05	30.37	Redondo	13
SUN 6109	Sunseed	33.73	24.36	Pera	53
Topspin	Bejo	33.39	24.12	Corazón	20
Yaqui	Peto	33.47	24.17	Pera	38
F 7332	Known You	30.40	21.96	Pera	42
Fame	As row	29.66	21.39	Pera	27
HA 3111	Hazera	27.35	19.76	Redondo	0
SUN 6200	Sunseed	25.88	18.69	Corazón	20
SUN 6216	Sunseed	25.87	18.68	Pera	43
Verónica	Sakata	24.99	18.04	Pera	22
APT 270	Asgrow	21.79	15.68	Pera	15
Bright Pearl	Known You	17.39	12.56	Pera	10

LSD 5%      14.88   10.74      10

Las principales plagas observadas durante el ensayo fueron las moscas blancas y los áfidos, así como los gusanos de fruto. Sin embargo, su presencia fue relativamente baja durante todo el experimento (menos de una mosca por planta y menos de un gusano por 100 frutos). Se observaron síntomas típicos de la virosis del rizado amarillo de las hojas (TYLCV) en 11 de los 12 cultivares (ver cuadro 1). La incidencia de virosis (síntomas típicos de TYLCV) a los 70 días del trasplante fue de 0 (en HA 3111) a 53% (en SUN 6109) en estos cultivares. Sólo el cultivar HA 3111 permaneció libre de síntomas de virosis durante todo el experimento.

No se estableció ninguna relación entre el rendimiento de los cultivares y la incidencia de virosis, lo que parece indicar que existen diferencias en el potencial productivo de los cultivares y/o en el efecto negativo del virus en el rendimiento de estos cultivares. Igualmente, los resultados indican que la presencia de aparentemente pocas moscas blancas y áfidos fue suficiente para que los cultivares fueran infectados de virus. No se observaron ataques de importancia de otras enfermedades del follaje (hongos o bacterias) en los 12 cultivares de tomate industrial bajo estudio.

Los cultivares SUN 6200, Tárim, Fame, Topspin, Bright Pearl, HA 3111 y APT 270 produjeron frutos sólo aptos para industrialización. Los cultivares F-7332, SUN 6109, SUN 6216, Yaqui y Verónica produjeron frutos aptos para consumo en fresco y para industrialización.

## BIBLIOGRAFÍA

1. (SEA) Secretaría de Estado de Agricultura. 1999. Anuario Estadístico Agropecuario de la República Dominicana (1998). Santo Domingo.
2. Villar, A., W. Martínez, y E. Gómez. 1998. Tolerancia a mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn.) y geminivirosis en cuatro cultivares de tomate industrial (*Lycopersicon esculentum* L.) en dos períodos de siembra en el valle de Azua, República Dominicana. Memorias Taller Latinoamericano de Mosca Blanca y Geminivirus 7:208.



## Evaluación de cultivares de chile dulce (*Capsicum annuum*) en el cacao de Alajuela, Costa Rica

Ivol Rodríguez, Willian Salazar<sup>1</sup> y Alfredo Bolaños<sup>2</sup>



### INTRODUCCIÓN

Las casas importadoras de semillas de hortalizas, ponen a disposición de los horticultores nacionales gran cantidad de cultivares de chile dulce todos los años, para los cuales es necesario determinar tanto su potencial de rendimiento, como su reacción a las plagas más importantes.

### OBJETIVO

El objetivo de esta investigación fue evaluar el comportamiento agronómico y rendimiento de 14 cultivares de chile dulce.

### METODOLOGÍA

El ensayo se sembró en la finca de un agricultor, localizada en el Cacao de Alajuela (800 msnm) durante la estación lluviosa de 1998, en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. La parcela útil fue de 30 plantas.

El semillero se hizo en bandejas plásticas de 98 celdas en invernadero. Las plántulas se sembraron en surcos dobles a 1,4 m entre centros y 0,40 m entre plantas. La alta precipitación dificultó el desarrollo de las plantas, pero aún así, fue posible completar el ciclo de cultivo con buenos resultados.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observaron diferencias significativas entre los rendimientos de los cultivares de chile para la variable rendimiento total por parcela ( $P < 0.001$ ). La prueba de medias Waller Duncan (0.05) permitió agrupar los cultivares en cinco grupos. El mejor rendimiento se obtuvo con el cultivar UCR-589, generado por el programa de mejoramiento genético de la Universidad de Costa Rica, seguido por los cultivares Blue Star y Magali (figura 1). Se observó que los frutos de los cultivares King Eduard y King Henry son de paredes gruesas y firmes, en general, no se observaron frutos con paredes delgada que pudieran causar problemas para el transporte.

No se observaron diferencias en la incidencia de plagas entre los cultivares evaluados.

### CONCLUSIONES

Según los resultados de esta investigación, el cultivar UCR-589 podría ser una buena alternativa para los agricultores nacionales, ya que los frutos son de muy buena calidad y los rendimientos resultaron satisfactorios. Los cultivares comerciales Blue Star y Magali, también produjeron excelentes resultados en esta localidad.

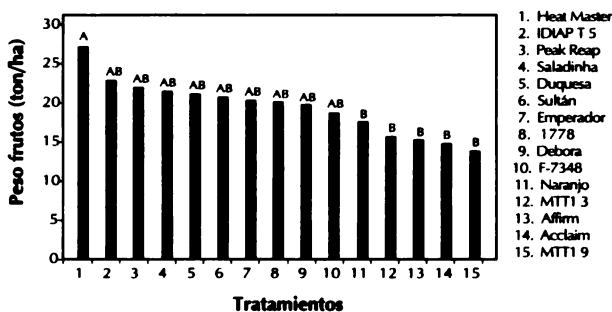


Fig. 1. Rendimiento en gramos por parcela de 13 cultivares de chile dulce. El Cacao de Alajuela. 1998-99

<sup>1</sup> Funcionarios de la Universidad Nacional

<sup>2</sup> Funcionario del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica

## **Evaluación regional de cultivares de chile dulce (pimiento), Guatemala, 1998-99.**

*Arnulfo N. Hernández Soto<sup>1</sup>, Enio Aguilar Reyes<sup>2</sup>*

### **INTRODUCCIÓN**

El chile dulce, conocido también como chile pimiento, es uno de los cultivos que se siembran en regiones tropicales y sub-tropicales con baja precipitación pluvial. Si se considera que ha jugado un papel importante en la dieta de los habitantes que poblaron y pueblan América Latina usándolo como alimento o como condimento, ya que es una fuente valiosa de vitamina y ácido ascórbico, así como de carotenos (Canil), muy poca importancia se le ha dado a la investigación sobre este cultivo, ya que en Guatemala la mayor parte de agricultores obtienen sus semilla de los chiles "criollos", los que manifiestan una amplia variabilidad genética, poca resistencia y/o tolerancia al ataque de plagas y enfermedades; pero especialmente a la definición de características estables de forma especialmente, situación que podrá mejorarse con la adquisición de semillas producidas por casas especializadas, a las que se les pueda dar el manejo adecuado y se les encuentre las características deseadas por los consumidores, los cuales la mayor parte prefieren los frutos alargados cónicos o cuadrados de color rojo y con una cutícula (epidermis) de fácil extracción o eliminación a la hora de ser utilizados por el ama de casa.

### **OBJETIVOS**

1. Evaluar cultivares de chile dulce, bajo las condiciones del municipio de Chimaltenango y Bárcenas en Guatemala.
2. Determinar los materiales genéticos de chile dulce que produzcan mayor rendimiento y tengan aceptabilidad comercial.

### **METODOLOGÍA**

El ensayo se llevó a cabo en los siguientes lugares: en terrenos del Centro de Investigación "La Alameda", del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), localizado en el departamento de Chimaltenango a 1786 msnm. Los suelos son franco arenosos, friables, con un espesor aproximado de 30 a 40 centímetros. El material madre es ceniza volcánica de color claro, drenaje a través del suelo rápido, fertilidad natural regular y pertenece a la serie de suelos Tecpán. La precipitación pluvial media es de 1244 milímetros anuales, con una temperatura promedio de 17.78 C; humedad relativa del 78% y con una biotemperatura de 15 a 23 C.

El segundo ensayo se realizó en los campos de producción de la Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA), que se localizan en un clima subtropical templado, con una altura de 1400 msnm. El tipo de suelo corresponde a un arcillo arenoso, precipitación pluvial media anual de 1000 mm y una temperatura que oscila entre 14 a 24 grados centígrados.

*1 Funcionario del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA)*

*2 Funcionario de la Escuela Nacional Central (ENCA)*

### Tratamientos:

Los cultivares evaluados en Chimaltenango son

CULTIVAR	CASA PROVEEDORA	CULTIVAR	CASA PROVEEDORA
King Henry	Peto Seed	Domino	Asgrow
King Edward	Peto Seed	Martha F1	Agroflora
Camelot	Peto Seed	Magali F1	Agroflora
Coast	Peto Seed	IDIAP L-148	IDIAP/Panamá
Gold Coast	Peto Seed	IDIAP L-149	IDIAP/Panamá
INTA 101	Peto Seed	Blue Star	Know You
Marconni Rosso	Peto Seed	Uranus	Know You
Enterprice	Asgrow	F 74-282	Know You
Agronómico	Asgrow	Tropical Irazú	Peto Seed
Melody	Asgrow		

### Tratamientos evaluados en Bárcenas

CULTIVAR	CASA PROVEEDORA	CULTIVAR	CASA PROVEEDORA
King Edward	Peto Seed	Enterprise	Asgrow
Marconi Rosso	Peto Seed	Martha F1	Agroflora
King Henry	Peto Seed	Magali F1	Agroflora
Uranus	Know You	IDIAP L148	IDIAP/Panamá
F 74282	Know You	IDIAP L149	IDIAP/Panamá
Camelot	Peto Seed	Domino	Asgrow
Blue Star	Know You	Gold Coast	Peto Seed
Melody	Asgrow	Tropical Irazú	Peto Seed
Agronómico	Asgrow		

Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones para cada uno de los ensayos. Cada tratamiento estuvo constituido por un cultivar. El análisis que se realizó fue la prueba de medias por medio de Tukey al 5% de probabilidad.

### Variables consideradas

1. Rendimiento de frutos expresado en Kg/ha.
2. Forma del fruto
3. Número de lóculos
4. Color del fruto
5. Sabor del fruto
6. Largo del fruto

## RESULTADOS

Cuadro 1. Prueba de Separación de medias para el rendimiento de frutos (kg/ha). Chimaltenango, Guatemala. \*

CULTIVAR	RENDIMIENTO (kg/ha)
Gold Coast	9,894.00 A
Martha	8,861.00 B
F 74-282	8,692.00 BCD
King Henry	8,611.00 BCDE
Magali	8,459.00 BCDE
Uranus	8,267.00 BCDE
Enterprice	7,836.00 DE
King Edward	7,729.00 DE
Domino	7,414.00 DE
Agronómico	7,148.00 E
Melody	7,001.00 E
Camelot	6,299.00 E
Marconi Rosso	5,700.00 E
Blue Star	5,032.00 E
IDIAP 148	4,790.00 E
IDIAP 149	4,469.00 E
Tropical Irazú	4,382.00 E
INTA 101	4,122.00 E

\* Realizada prueba de Tuckey al 5%

Cuadro 2. Separación de medias de rendimiento comercial en kg/ha. Bárcenas, Guatemala

CULTIVAR	RENDIMIENTO (kg/ha)
Agronómico	7,196
King Edward	6,409
King Henry	5,775
Enterprice	5,557
Martha F1	3,867
Magali F1	3,653
Tropical Irazú	2,318
Camelot	2,244
Melody	2,134
IDIAP L149	1,915
Uranus	1,492
IDIAP L148	1,389
Marconi Rosso	1,319
F 74-282	1,143
Blue Star	1,113
Domino	614
Gold Coast	549

\* Método usado LS



Cuadro 3. Características físicas observadas para los cultivares en estudio.

CULTIVAR	FORMA DEL FRUTO	NUMERO DE LOCULOS	COLOR DEL FRUTO	SABOR DEL FRUTO	LARGO DEL FRUTO (cms)
King Henry	Bell	3	Rojo	Dulce	10.35
King Edwar	Bell	3	Rojo	Dulce	10.00
Camelot	Bell	3	Rojo	Dulce	13.00
Gold Coast	Bell	4	Amarillo	Dulce	13.50
INTA 101	Bell	3	Rojo	Dulce	10.00
Marconi Ross	Cónico	3	Rojo	Dulce	13.30
Enterprice	Cuadrado	3	Amarillo	Dulce	12.50
Agronómico	Cuadrado	3	Rojo	Dulce	11.50
Melody	Cuadrado	3	Rojo	Dulce	12.50
Domino	Cuadrado	2	Rojo	Dulce	14.50
Martha	Cuadrado	3	Rojo	Dulce	12.60
Magali	Cuadrado	3	Rojo	Dulce	13.25
IDIAP 148	Bell	3	Rojo	Dulce	11.00
IDIAP 149	Cuadrado	4	Rojo	Dulce	13.50
Blue Star	Cuadrado	4	Rojo	Dulce	12.00
Uranus	Bell	3	Naranja	Dulce	9.00
F 74-282	Cuadrado	3	Rojo	Dulce	12.00
Tropical Irazú	Cónico	3	Rojo	Dulce	11.00

## RECOMENDACIONES

### Chimaltenango

1. Realizar nuevamente esta prueba diferenciando los cultivares de acuerdo a su forma y color para conocer cual es su potencial de rendimiento bajo condiciones climáticas normales en el país, pero especialmente en el área de Chimaltenango.
2. Generar información sobre las prácticas agronómicas que deben ejecutarse para lograr la máxima producción de este cultivo en esta zona del país.
3. Impulsar en la cadena de supermercados la venta de los cultivares Gold Coast y Uranus que presentan buen rendimiento, pero por su forma y coloración no tienen buena demanda en los mercados locales.

### Bárcenas

1. Debido a los bajos rendimientos obtenidos como consecuencia de efectos climáticos adversos en ambas localidades, se considera importante evaluar otra vez los materiales de mejor comportamiento para obtener de ellos una información más consistente para dar las recomendaciones a los agricultores.

## Prueba regional de cultivos de chile dulce Panamá

Pedro Him<sup>1</sup>

### INTRODUCCION

Los pimentones, ajíes y chiles son hortalizas bastante populares en el consumo mundial, cultivándose 1.107.000 has, con producciones de 9.145.000 toneladas según (Anuario, 1991").

En Panamá y en la mayoría de los países de la región se cultivan durante todo el año, siendo la época seca (verano) la de mayor rendimiento, su cultivo, se adapta a diversos usos por su versatilidad en formas, colores y sabores, se adapta a distintos ambientes (cálidos, templados, etc), por lo que se hace próspero en cualquier región. Son fuentes de vitaminas, sales minerales, fuentes de colorantes, etc. Por su constante cultivo, son víctimas de enemigos naturales, tales como plagas y enfermedades principalmente, por lo que se hace necesario evaluar y seleccionar los genotipos mejores de acuerdo a los propósitos y/o objetivos perseguidos.

Este ensayo tuvo el propósito de evaluar 15 genotipos diferentes, verificar sus bondades agronómicas en nuestras condiciones, ya sea para ser utilizado directamente a la producción comercial o para los programas de mejoramiento genético.

### OBJETIVOS

1. Caracterizar y evaluar en nuestras condiciones 15 genotipos diferentes.
2. Seleccionar el ó los mejores genotipos de acuerdo a su rendimiento y tolerancia a los principales problemas fitopatológicos.
3. Observar a través de 2-3 evaluaciones consecutivas, cual o cuales genotipos se comportan más estables en rendimiento a nivel nacional y regionalmente.

### METODOLOGIA

Estos ensayos fueron establecidos en dos (2) localidades del país:

- a. En los terrenos del Instituto Nacional de Agricultura - Divisa Prov. de Veraguas, que se encuentra a 10-12 msnm, latitud de 08°06'N y longitud 80°41' O.
- b. la otra localidad fue en los terrenos del Centro Regional de IDIAP - Azuero, ubicado en la Prov. de Los Santos, que se encuentra a 16 msnm, latitud de 7°57' y longitud de 80°25'O.

El establecimiento de estos ensayos fue en época seca (sin lluvia), la temperatura osciló entre  $\pm 27^{\circ}$  -  $30^{\circ}$ C; la humedad relativa estuvo entre  $\pm 80$  - 85% y el tipo de suelo: tipo II agrologicamente, inceptisol de origen aluvial reciente.

Los cultivos que participaron en este ensayo fueron:

KING HENRRY, KING EDWARD; XER CAMELOT; MARCONI ROSSO; GOLD COAST; AGRONOMICO; MELODY HIBRIDO; DOMINO; MARTA F1; MAGALI F1, BLUE STAR; URANUS; F 74282; L-148-41; L-149-9; ENTRE PRICE.

En la localidad del INA - Divisa, los semilleros fueron establecidos el 21 de diciembre de 1998 y el trasplante el 22 de enero de 1999. En la localidad de Azuero, los semilleros se establecieron el 23 de diciembre de 1998 y el trasplante el 18 de enero de 1999. El diseño experimental de las 2 localidades fue de bloques al azar con 3 repeticiones. El manejo agronómico fue como el que se le proporciona a cualquier parcela comercial (fertilización, riego, control de malezas, control químico de plagas, otros).

<sup>1</sup> Funcionario del Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá

## RESULTADOS

Como lo demuestran los cuadros por localidad, en la de Azuero, el que mayor rendimiento obtuvo fue el cultivar 149 (selección panameña) con promedio de 400 qq/ha, seguido de 148-41 (selección panameña) con 390 qq/ha. Ambos tuvieron un excelente comportamiento agronómico, presentando buena tolerancia a marchitez bacteriana (principal problema fitopatológico del cultivo). En tercer lugar el cultivar URANUS con 120 qq/ha; pero presentó tendencia a susceptibilidad a marchitez bacteriana, con un 15%.

En la localidad de Divisa, los que mayores rendimientos presentaron fueron: King Henry con 313.00 qq/ha, seguido de F74282 con 278.00 qq/ha y King Edward con 257.00 qq/ha, como observamos, estos híbridos, mostraron el mejor potencial de rendimiento y tolerancia a los principales problemas fitopatológicos (marchitez bacteriana y virosis), y superaron a los cultivares nacionales (L-148-41 y L-149-9).

Cuadro 1. Evaluación promedio de los cultivares de la prueba regional de chile dulce. Divisa, Panamá. 1998-99

Nº LÍNEA	IDENTIFICACIÓN	FL D.D.T	MAT D.D.T	RENDIMIENTO QQ/HA	ERWINIA	S.R
1	KING HENRRY	36	65	313.00	—	2
2	KING EDWARD	36	66	278.00	—	1
12	IDIAP 149	36	65	269.00	—	1
3	CAMELOT	36	65	257.00	1	3
11	IDIAP 148	36	65	236.00	—	1
9	MARTA F1	37	65	230.00	1	2
8	DOMINO	37	66	229.00	1	1
4	MARCONI ROSSO	36	65	213.0	—	3
15	F74282	36	66	212.0	—	2
16	MAGALI F1	36	66	212.00	—	3
14	IDIAP L148	36	65	198.00	—	2
7	MELODY	36	65	196.00	—	2
13	BLUE STAR	36	65	193.00	1	4
5	GOLD COAST	37	66	192.00	1	2
10	MAGALI F1	36	65	183.00	1	3
6	AGRONOMICO 10G	36	66	167.00	—	1

S.r= *Sclerotium rolfsii*: escala de 0-5.

## CONCLUSIONES

1. Para las condiciones de la localidad de Azuero, los cultivares que mayor rendimiento dieron: L-149m con 400.00 qq/ha, y en la localidad del INA - Divisa fué: King Henry con 313.00 qq/ha.
2. La mayoría de los cultivares presentaron tolerancia a marchitez bacteriana y virosis.
3. Los rendimientos obtenidos por los cultivares que presentaron mejor comportamiento, son satisfactorios con relación al promedio nacional.

Cuadro 2. Prueba regional de cultivares de chile. Azuero, Panamá. 1998-99

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO QQ/HA	MARCHITEZ	VIROSIS	OBSERVACIONES
KING HERRY	45	68%	0%	Frutos grandes
KING EDWARD	12	80%	0%	Susceptible
X3R CAMELOT	12	95%	0%	Frutos grandes
MARCONI ROSSO	45	50%	0%	
GOLD COAST	2	95%	0%	Susceptible
AGRONOMICO 10G	15	45%	0%	Frutos medianos
MELODY HIBRIDO	40	60%	0%	
DOMINO	85	35%	0%	
MARTA F1	No germinó			
MAGALI F1	2	95%	0%	
BLUE STAR	15	60%	0%	
URANUS	120	15%	0%	Frutos verdes oscuros
F 74282	0	100%	0%	Alta susceptibilidad
148-41	390	0%	0%	Buena cuajada
149-9	400	0%	0%	de 3 a 4 lóculos
ENTERPRISE	4	95%	0%	Alta susceptibilidad

Observaciones: Datos promedios de 3 repeticiones

## BIBLIOGRAFÍA

1. Asian Vegetable Research and Development Center 23-27, 1978 at Shanhua, Taiwan, Shanhua, Taiwan, 1979 p.124-131.
2. NUEZ U, F.; GIL O, R.; COSTA G, J. 1996. El cultivo de pimientos, chiles y ajíes. 60p.
3. OSHIMA, N. Tomato viroses. In 1st International Symposium on tropical Tomato oct.

## **Evaluación de cultivares de ají (*Capsicum annuum*) en la zona de Baní, Rep. Dominicana**

### **INTRODUCCIÓN**

El ají es un cultivo hortícola de importancia en la República Dominicana, sembrándose unas 40,000 tareas (2,500 hectáreas) anualmente. Entre los ajíes no picantes, el tipo cubanela es el más popular y sembrado. Sin embargo, el ají tipo morrón generalmente obtiene mejores precios y su área de siembra tiende a aumentar. Existen numerosos cultivares (híbridos y variedades) de ají disponibles a nivel nacional e internacional, por lo que periódicamente se hacen evaluaciones locales a fin de determinar cuáles cultivares son más adecuados para diferentes zonas de producción.

### **OBJETIVO**

Realizar un estudio de evaluación de 16 cultivares de ají no picante en la Estación Experimental "El Escondido", en Baní, Provincia Peravia.

### **METODOLOGIA**

El estudio fue conducido entre los meses de diciembre de 1998 y de marzo de 1999. Los cultivares se dispusieron en bloques al azar con 4 repeticiones, donde cada unidad experimental fueron dos hileras simples de 12 plantas cada una. Se trasplantó en hileras simples, con 60 cm entre hileras y 40 cm entre plantas. Todos los cultivares tuvieron el mismo manejo: (a) riego por surcos con frecuencia semanal, fertilización con 30 libras/ta (225 Kg/ha) de 15-15-15 a los 10 y 20 días después del trasplante, más 20 libras/ta (40 Kg/ha) de sulfato de amonio 40 días después del trasplante, (c) control de malezas con azadas cada 15 días, (d) aplicación de insecticida al suelo (carbofurán) para control de hormigas e insecticidas sistémicos cada 10 días, (e) aplicación alternada de fungicidas clorotalonil y mancozeb (a la dosis recomendada) cada 20 días. Se hicieron 5 cosechas con calidad comercial. Se evaluaron las características de fruto, rendimiento, e incidencia y severidad de ataque de plagas y enfermedades importantes.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro 1. Rendimiento y características de fruto de 16 cultivares de ají en El Escondido, Baní, Rep. Dominicana. 1998-1999.

Cultivar	Procedencia	Rendimiento		Número de frutos/planta	Longitud del fruto (cm)	Grosor del fruto (mm)
		Quintales / tarea	t/ha			
Magali F1	Sakata	38.0	27.6	6.2	12.5	4.1
Blue Star F1	Known You	37.0	26.9	5.8	11.0	4.4
King Henry	Peto	33.7	24.5	5.2	7.0	5.4
Capricho	Hazera	33.3	24.2	5.6	7.7	4.6
Uranus	Known You	33.3	24.2	6.3	11.3	3.8
Cubanela	Peto	33.1	24.0	9.5	9.6	4.1
F74-282	Known You	33.1	24.0	4.6	11.2	4.1
Melody	Seminis	32.0	23.3	5.0	9.2	4.3
El Paso	Hazera	31.5	22.9	4.8	7.7	4.6
Agronómico	Asgrow	31.0	22.6	9.0	9.4	3.6
Camelot	Peto	30.8	22.4	4.8	8.0	4.6
King Edward	Peto	29.8	21.7	5.0	8.1	5.9
IDIAP 148	IDIAP*	28.5	20.7	8.5	8.0	4.1
Goldcoast	Seminis	27.4	19.9	4.5	7.5	4.8
Early CalWonder	Asgrow	27.4	19.9	4.8	8.2	4.3
IDIAP149 F1	IDIAP	19.2	14.0	5.6	7.7	3.3

LSD 5%            8.0   5.8   1.3       1.3   0.9

\*IDIAP = Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá.

La productividad de los cultivares se muestra en la Cuadro 1. Entre los cultivares con mejor rendimiento se encontraron 'Magali F1', 'Blue Star', 'King Henry', 'Capricho', 'Uranus' y 'F74-282', con productividad similar a la del cultivar 'Cubanela' (>33 quintales/tarea). El rendimiento más bajo se obtuvo con el cultivar IDIAP 149 F1. Los frutos con paredes ("masa") gruesas son preferidas para relleno. Los frutos de 'King Edward' y 'King Henry' tuvieron las paredes mas gruesas (>5 mm).

La principal plaga durante el estudio fueron los ácaros (*Tetranychus* sp. y *Polygophagotarsonemus* sp.). Hubo amplia variación en la preferencia de los ácaros por los diferentes cultivares. 'Agronómico' fue el cultivar más atacado (17 ácaros por hoja), mientras que 'Camelot' fue el menos atacado (<1 ácaro por hoja). Los cultivares menos atacados presentan la ventaja de necesitar un uso de pesticidas menos intenso, lo cual representa menor costo de producción y un impacto ecológico más bajo. No se presentaron enfermedades importantes durante el experimento. En cuanto a la aceptación por utilización, el 'Cubanela' fue preferido para condimento, los morrones fueron favoritos para ensaladas y rellenos, mientras que los de color verde oscuro (sin importar la forma) fueron preferidos para pizzas.

Este estudio fue realizado por investigadores del Departamento de Investigaciones Agropecuarias (DIA), dentro de las actividades nacionales de la Red Colaborativa de Investigación y Desarrollo de Hortalizas de América Central, Panamá y República Dominicana (REDCAHOR).

## Evaluación regional de cultivares de cebolla para la producción de bulbo seco en época de invierno y verano en Guatemala, 1998-99.

Arnulfo N. Hernández Soto<sup>1</sup>, Enio Aguilar Reyes<sup>2</sup>

### INTRODUCCIÓN



La cebolla junto con el tomate son las dos hortalizas que mayormente se utilizan en la dieta de los pobladores de muchas regiones del mundo, y para los guatemaltecos no es la excepción. Desde el punto de vista culinario, sus usos son muy variados, utilizándose incluso como preservante de varios alimentos, como condimento para darle sazón a las comidas, en la elaboración de ensaladas y últimamente se le deshidrata para la preparación de la sal de cebolla. El consumo de la cebolla es diario por su contenido nutritivo y sus cualidades organolépticas.

Muchos son los cultivares que las casas productoras de semilla han estado poniendo a disposición de los productores de cebolla, pero muy poca información se ha generado en los países miembros de REDCAHOR, razón suficiente para que durante la planificación de actividades del año 1998 se decidiera la ejecución de esta actividad. En Guatemala no se cuenta con suficiente información para la producción de bulbo seco y con ello hacer que el cultivo se expanda, lo que se logrará si se obtienen buenos rendimientos con calidad del producto final, para cumplir las exigencias de los consumidores.

### OBJETIVOS

1. Determinar los cultivares de cebolla que produzcan mayor rendimiento comercial de bulbos.
2. Ofrecer alternativas de material genético de siembra para los productores de cebolla de las zonas en que se realizó la evaluación..

### METODOLOGÍA

La evaluación de invierno se realizó en terrenos del Centro de Investigación "La Alameda", del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), localizado en el departamento de Chimaltenango a 1786 msnm. Los suelos son franco arenosos, friables, con un espesor aproximado de 30 a 40 centímetros. El material madre es ceniza volcánica de color claro, drenaje a través del suelo rápido, fertilidad natural regular y pertenece a la serie de suelos Tecpán. La precipitación pluvial media es de 1244 milímetros anuales, con una temperatura promedio de 17.78 C; humedad relativa del 78% y con una biotemperatura de 15 a 23 C.

La evaluación de verano se hizo en los campos de cultivo de la Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA), localizada en Bárcenas, donde prevalecen condiciones de clima subtropical seco, con una temperatura promedio de 22 grados centígrados, precipitación pluvial media anual de 1000 mm. Los suelos son de textura franco arcillosa.

<sup>1</sup> Funcionario del Instituto de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (ICTA)

<sup>2</sup> Funcionario de la Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA)

## Tratamientos

Los cultivares evaluados en Chimaltenango son:

CULTIVAR	CASA PROVEEDORA	CULTIVAR	CASA PROVEEDORA
Serrana	Asgrow	Red Creole	Sun Seed
Granex 429	Asgrow	Yellow Granex	Sun Seed
Contessa	Asgrow	Early White Grano	Sun Seed
Texas Grano 438	Asgrow	Dessex	Sun Seed
Pegasus	Asgrow	Domingo	Bejo
XPH 6712	Asgrow	Liberty	Bejo
Granex 33	Asgrow	Diamante	Sun Seed
XPH 6700	Asgrow	Omni F 1	Sun Seed
Regia	Asgrow	Early Supreme	Sun Seed
Cougar	Peto Seed	Texas Early Grano	Peto Seed
Mercedes	Peto Seed	Texas Early White	Peto Seed
Lexus	Peto Seed	Sebaqueña	Nicaragua
Híbrido Rojo		Testigo	ICTA

Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones. La separación de medias se realizó con la Prueba de Tukey al 5% de significancia.

Variabales consideradas:

1. Rendimiento comercial de frutos, expresado en kg/ha
2. Forma del fruto
3. Color externo
4. Color interno
5. Vigor de plantas cosechadas
6. % de bulbos dobles

Los cultivares evaluados en Bárcenas fueron:

CULTIVAR	CASA PROVEEDORA	CULTIVAR	CASA PROVEEDORA
Mercedes	Peto Seed	RCS 1006 F1	Río colorado
Cougar	Peto Seed	RCS 3404 F1	Río colorado
Lexus	Peto Seed	RCS 1919 F1	Río colorado
Diamante	Sun Seed	Excalibur	Río colorado
Early White grano	Sun Seed	XPH 6700	Asgrow
Early Supreme	Sun Seed	XPH 6712	Asgrow
Yellow Granex	Sun Seed	Serrana	Asgrow
Omni	Sun Seed	Texas grano 438	Asgrow
Red Creole	Sun Seed	Granex 33	Asgrow
Texas Early grano 502	Sun Seed	Pegasus	Asgrow
Híbrido Rojo	Sun Seed	Contessa	Asgrow
Nikita 1908 F1	Río colorado	Regia	Asgrow
Río blanco grande	Río colorado	Granex 429	Asgrow
Mr. Max F1	Río colorado	Sebaqueña	ENCA
RCS 1509 F1	Río colorado	Chata Mexicana	Seminal Seed

Los datos fueron analizados mediante el modelo general lineal (GLM). Con base a dicho análisis se elaboró la correspondiente comparación de medias de rendimiento comercial de los cultivares a efecto de determinar su igualdad estadística bajo un nivel de significancia del 5%.



## RESULTADOS

Cuadro 1. Rendimiento por Categorías y Promedio Comercial de los cultivares de Cebolla ( kg/ha).  
Chimaltenango, Guatemala

CULTIVAR	RENDIMIENTO POR CATEGORÍA DE BULBOS (kg/ha)			RENDIMIENTO PROM. (kg/ha)
	< 4 cm *	4 - 7 cm	7 - 10 cm	
Serrana	5,129	20,438	418	20,856
Granex 429	4,561	19,902	0	19,927
Cotessa	2,803	18,833	0	18,833
Texas Grano 438	6,364	14,288	0	14,288
Pegasus	4,371	25,995	263	26,258
XPH 6712	3,629	24,715	504	25,220
Granex 33	1,697	29,060	758	29,818
XPH 6700	4,402	23,992	0	23,992
Regia	3,576	18,818	190	19,008
Cougar	2,144	28,598	287	28,885
Mercedes	2,583	20,482	207	20,689
Lexus	3,447	30,311	0	30,311
Híbrido Rojo	7,455	7,045	0	7,045
Red Creole	8,875	13,644	0	13,644
Yellow Granex	2,197	17,387	538	17,925
Early White Gran	4,811	12,242	0	12,242
Dessex F1	2,848	19,455	197	19,652
Domingo	4,568	18,862	191	19,053
Liberty	4,924	22,871	0	22,871
Diamante	2,205	17,220	174	17,394
Omni	2,674	17,092	173	17,265
Early Supreme	1,879	24,574	502	25,076
Texas Early Gran	4,189	17,595	178	17,773
Texas Early Whit	4,826	9,644	0	9,644
Sebaqueña	13,909	4,697	0	4,697
Testigo	4,318	18,879	0	18,879

\* = Cebolla no Comercial

Cuadro 2. Separación de medias para la variable de rendimiento. Chimaltenango, Guatemala

CULTIVAR	RENDIMIENTO (kg/ha)	
Lexus	30,311	A
Granex 33	29,818	AB
Cougar	28,886	AB
Pegasus	26,258	ABC
XHP 6712	25,220	BCD
Early Supreme	25,076	BCD
XPH 6700	23,992	CDE
Liberty	22,871	CDEF
Serrana	20,856	DEFG
Mercedes	20,689	DEFG
Granex 429	19,927	EFG
Dessex	19,652	EFG
Domingo	19,053	FG
Regia	19,008	FGH
Testigo	18,879	FGH
Contessa	18,833	FGH
Yellow Granex	17,924	GHI
Texas Early Grano	17,773	GHI
Diamante	17,394	GHI
Omni	17,265	GHI
Texas Grano 438	14,288	Hij
Red Creole	13,644	Ij
Early White Grano	12,242	J
Texas Early White	9,644	JK
Híbrido Rojo	7,045	KL
Sebaqueña	4,697	L

\* Prueba de Tukey al 5% de significancia.

Cuadro 3. Medias para la variable de rendimiento. Bárcenas, Guatemala

CULTIVAR	RENDIMIENTO (kg/ha)
Nikita 1908 F1	32.264
Mr. Max F1	31.744
Yellow Granex	31.053
Granex 33	29.867
Cougar	29.638
Mercedes	28.623
Lexus	28.237
XPH 6712	27.236
Diamante	26.741
Pegasus	26.531
RCS 3404 F1	25.701
RCS 1919 F1	25.509
XPH 6700	24.692
Excalibur	24.616
Granex 429	24.572
Contessa	23.278
RCS 1006 F1	22.656
Rio blanco grande	22.333
Regia	22.029
Early Supreme	22.023
Serrana	21.160
Híbrido rojo	20.913
Early White grano	20.418
RCS 1509 F1	20.330
Texas Early grano 502	20.000
Texas grano 438	17.876
Omni	17.628
Chata Mexicana	15.079
Sebaqueña	10.044
Red Creole	6.753

## **CONCLUSIONES**

### **Chimaltenango**

1. Cuatro son los cultivares que produjeron la mayor cantidad de bulbos comerciales de cebolla, siendo ellos: Lexus, Granex 33, Cougar y Pegasus. Sus rendimientos oscilaron entre 30,311 y 26,258 Kg/ha.
2. Diez fueron los cultivares que tuvieron un rendimiento comercial superior a los 20,000 kilogramos por hectárea, contándose además de los cuatro primeros con XPH 6712, Early Supreme, XPH 6700, Liberty, Serrana y Mercedes.
3. No existió la suficiente presión de plagas como para poder determinar la tolerancia o no a dichos fitófagos.
4. Ninguno de los cultivares evaluados mostró resistencia al ataque de enfermedades tales como *Alternaria porri*, *Botrytis sp.* y *Peronospora sp.*

### **Bárcenas**

1. En base a los resultados obtenidos y los análisis realizados se determina que los cultivares son estadísticamente diferentes en términos del rendimiento comercial alcanzado, y que los que mayor rendimiento reportaron son: Nikita 1908 F1 con 32,264 Kg/ha, Mr. Max F1 con 31,744 Kg/ha, Yellow Granex con 31,053 Kg/ha y Granex 33 con 29,867 Kg/ha.

## **RECOMENDACIONES**

### **Chimaltenango**

Efectuar una evaluación con los 10 materiales que produjeron comercialmente mas de 20,000 kilogramos por hectárea de bulbos secos, para establecer en un segundo período cuál es su adaptación a esta zona y poder determinar los cultivares que puedan recomendarse en el futuro.

### **Bárcenas**

Se recomienda para que los agricultores produzcan cebolla de bulbo seco, el uso de los cuatro materiales descritos, sin dejar de considerar aspectos de comercialización que respondan tanto a los intereses de los productores como de los consumidores, así como de la agroindustria que busca materiales con mayor contenido de sólidos totales.

### **NOTA:**

De estos resultados se encuentran escribiendo el informe final los estudiantes que hicieron sus trabajo de tesis en las mismas. Una vez terminados se estarán publicando.

## **Evaluación de 33 cultivares de cebolla (*Allium cepa* L.) en marzo-junio de 1999. Nigua, República Dominicana.**

*J. Pablo Morales, J. Richard Ortiz, Tomás Creales<sup>1</sup>*

### **INTRODUCCIÓN**

La cebolla es un importante cultivo hortícola en la República Dominicana. Anualmente, se siembran unas 86,000 tareas (unas 3500 hectáreas) de este cultivo (SEA, 1999). La época de siembra varía con la zona de producción, por lo que existen plantaciones de cebolla durante casi todo el año en alguna de las regiones del país. Sin embargo, durante el período marzo-junio generalmente no se establecen plantaciones de cebolla. Esto se debe a que las altas temperaturas y la mayor longitud de los días impiden el buen desarrollo de los bulbos de los cultivares tradicionales de cebolla (Montás, 1992), tales como 'Red Creole' y 'Sivan 202'.

### **OBJETIVO**

El objetivo de este estudio fue determinar la capacidad de bulbificación de 33 cultivares de cebolla sembrados en el mes de marzo.

### **METODOLOGÍA**

El estudio se condujo en la Estación Experimental de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU) en Nigua, en la zona costera de la provincia San Cristóbal. El suelo utilizado fue franco-arcilloso y de unos 60 cm de profundidad. La siembra se hizo por trasplante en hileras dobles, a una distancia de 10 cm entre plantas, 15 cm entre hileras y 70 cm entre parejas de hileras. Se evaluaron 33 cultivares de diferentes colores y procedencias (Cuadro 1). Los cultivares fueron establecidos en bloques al azar con 4 repeticiones, donde la unidad experimental ("parcela") fueron 2 hileras dobles de 3 metros de largo. El manejo del cultivo fue el recomendado para la zona. La temperatura máxima durante el ensayo fluctuó entre 27 y 33 C. La precipitación fue escasa y se suplementó con riego por gravedad (surcos). Se evaluaron la incidencia de plagas y enfermedades (cada 10 días) y la productividad de bulbos comerciales (>5 cm de diámetro) desde los 90 a los 120 días del trasplante.

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los resultados se presentan en el cuadro 1.

Hubo un ataque general de minadores de hojas y de Thrips. No se presentaron enfermedades de importancia. En general, los cultivares con follaje escaso (Cuadro 1) empezaron a engrosar la zona de los bulbos prematuramente, aproximadamente a los 30 días de la naciencia de las plantas. Este fenómeno puede ser deberse al efecto de la temperatura y los días crecientemente más largos a los que estaban sometidos los cultivares. Sin embargo, ninguno de los 33 cultivares llegó a formar bulbos de tamaño comercial en el período de hasta 120 días después del trasplante. La no bulbificación de los cultivares fue atribuida al efecto de las altas temperaturas y días relativamente largos (12-13 horas de luz por día hacia el final del experimento). Se concluyó que estos 33 cultivares evaluados no son apropiados para siembra "fuera de época" o "tardía" (=siembra en marzo) esta zona.

<sup>1</sup> Funcionarios de la Secretaría de Estado de Agricultura, Rep. Dominicana

Cuadro 1. Evaluación de 33 cultivares de cebolla en Nigua, República Dominicana, en marzo-junio 1999.

Cultivar	Procedencia	Bulbificación comercial (%)	Observaciones En general: ataques de Thrips y larvas minadoras de hojas
1. Sebaqueña	Nicaragua	0	
2. Candy	Peto	0	Crecimiento de follaje vigoroso
3. Mercedes	Peto	0	
4. Lexus	Peto	0	
5. Cougar	Peto	0	
6. Tropicana	Rogers	0	
7. Red Creole	Asgrow	0	Crecimiento de follaje escaso
8. Granex 429	Asgrow	0	
9. Nikita	Río Colorado	0	Crecimiento de follaje escaso
10. RCS-3004	Río Colorado	0	Crecimiento de follaje escaso
11. RCS-1059	Río Colorado	0	
12. RCS-1006	Río Colorado	0	Crecimiento de follaje escaso
13. Mrs Marx	Río Colorado	0	
14. RCS-1919	Río Colorado	0	Crecimiento de follaje escaso
15. Río Blanco	Río Colorado	0	Crecimiento de follaje escaso
16. Excalibur	Río Colorado	0	Crecimiento de follaje escaso
17. Cagi		0	
18. Omni	Sun Seeds	0	
19. Diamante	Sun Seeds	0	Crecimiento de follaje escaso
20. Texas Grano 6438	Sun Seeds	0	
21. Yellow Granex	Sun Seeds	0	Crecimiento de follaje escaso
22. Early White Grano	Sun Seeds	0	
23. Early Supreme	Sun Seeds	0	
24. Texas Early Grano 502	Sun Seeds	0	Crecimiento de follaje escaso
25. White Hawk	Bejo	0	
26. Orient	Bejo	0	
27. XHP-6700	Seminis	0	
28. XHP-6712	Seminis	0	
29. Serrana	Asgrow	0	Crecimiento de follaje escaso
30. Regia	Asgrow	0	
31. Contessa	Asgrow	0	
32. Granex 33	Asgrow	0	
33. Pegasus	Asgrow	0	Crecimiento de follaje escaso

## BIBLIOGRAFIA

1. Montás, F. 1992. de cultivo de la cebolla. Guía Técnica No 9. Fundación de Desarrollo Agropecuario. Santo Domingo.
2. Secretaría de Estado de Agricultura (SEA). 1999. Anuario Estadístico Agropecuario de la República Dominicana (1998). Santo Domingo.

## **Evaluación de cultivares de cebolla (*Allium cepa* L.) en mayo-agosto de 1999. Nigua, República Dominicana.**

*J. Pablo Morales, J. Richard Ortiz, Tomás Creales<sup>1</sup>*

### **INTRODUCCIÓN**

En la República Dominicana se siembran anualmente unas 86,000 tareas (unas 3.500 hectáreas) de cebolla, tanto en zonas bajas como en zonas altas de más de 700 metros sobre el nivel del mar (SEA, 1999). La época de siembra varía con la zona de producción, ocurriendo principalmente entre agosto y enero. Durante los meses de días cada vez más largos y cálidos (marzo-julio) no se establecen plantaciones de cebolla, debido a que las condiciones de clima no favorecen la bulbificación de los cultivares tradicionales de cebolla (Montás, 1992), como 'Red Creole' y 'Sivan 202'.

### **OBJETIVO**

El objetivo de este estudio fue determinar la capacidad de bulbificación de 7 cultivares de cebolla sembrados en el mes de mayo.

### **METODOLOGIA**

El estudio se condujo en la Estación Experimental de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU) en Nigua, en la zona costera de la provincia San Cristóbal. El suelo utilizado fue franco-arcilloso y de unos 60 cm de profundidad. La siembra se hizo por trasplante en hileras dobles, a una distancia de 10 cm entre plantas, 15 cm entre hileras y 70 cm entre parejas de hileras. Se sembraron 13 cultivares en semillero, de los cuales 6 tuvieron muy bajo porcentaje de germinación (Cuadro 1). Los 7 cultivares restantes fueron establecidos en bloques al azar con 4 repeticiones, donde la unidad experimental ("parcela") fueron 2 hileras dobles de 3 metros de largo. El manejo del cultivo fue el recomendado para la zona. La temperatura máxima durante el ensayo fluctuó entre 28 y 34 C. La precipitación fue escasa y se suplementó con riego por gravedad (surcos). Se evaluaron la incidencia de plagas y enfermedades (cada 10 días) y la productividad de bulbos comerciales (>5 cm de diámetro) desde los 90 a los 120 días del trasplante. Los resultados se presentan en el Cuadro 1.

### **RESULTADOS Y DISCUSION**

De los 13 materiales sembrados en el semillero, 6 tuvieron muy bajo porcentaje de germinación y fueron descartados del estudio por haber muy pocas plántulas (Cuadro 1). Después del trasplante de las 7 variedades restantes (Lexus, Candy, Rio Blanco, Mrs. Marx, Cougar, Tropicana y Mercedes), se presentaron ataques continuos de minadores de hojas y de Thrips. No se presentaron enfermedades de importancia. Ninguno de estos 7 cultivares formó bulbos de tamaño comercial (>5 cm de diámetro) en el periodo desde el trasplante hasta 120 días después. Aparentemente la combinación de temperaturas máximas y número de horas de luz (unas 12-13 horas de luz por día durante el experimento) influyó en la no bulbificación de los cultivares, que normalmente requieren de días cortos (<12 horas de luz por día) durante la fase de engrosamiento del bulbo (último mes del cultivo)(Montás, 1992). Se concluyó que los 7 cultivares evaluados no son apropiados para siembra "muy tardía" (siembra en mayo) en esta zona.

<sup>1</sup> Funcionarios del Departamento de Investigaciones Agropecuarias, Secretaría de Estado de Agricultura, Rep. Dominicana

Cuadro 1. Evaluación de cultivares de cebolla en Nigua, República Dominicana. Mayo-agosto 1999.

Cultivar	Procedencia	Bulbificación comercial (%)	Observaciones
1. Rio Blanco	Río Colorado Seeds	0	Ataques de Thrips y larvas minadoras de hojas
2. Mrs. Marx	Río Colorado Seeds	0	Ataques de Thrips y larvas minadoras de hojas
3. Candy	Peto Seeds	0	Ataques de Thrips y larvas minadoras de hojas
4. Lexus	Peto Seeds	0	Ataques de Thrip y larvas minadoras de hojas
5. Cougar	Peto Seeds	0	Ataques de Thrips y larvas minadoras de hojas
6. Tropicana	Rogers	0	Ataques de Thrips y larvas minadoras de hojas
7. Mercedes	Peto		Porcentaje de germinación muy bajo. No se trasplantó.
8. Granex 429	Asgrow		Porcentaje de germinación muy bajo. No se trasplantó.
9. Granex 33	Asgrow		Porcentaje de germ. muy bajo. No se trasplantó.
10. Red Creole	Asgrow		Porcentaje de germinación muy bajo. No se trasplantó.
11. XHP-6700	Seminis		Porcentaje de germinación muy bajo. No se trasplantó.
12. XHP-6712	Seminis		Porcentaje de germinación muy bajo. No se trasplantó.
13. RCS-3004	Río Colorado Seeds		Porcentaje de germinación muy bajo. No se trasplantó.

## BIBLIOGRAFIA

1. Montás, F. 1992. de cultivo de la cebolla. Guía Técnica No 9. Fundación de Desarrollo Agropecuario. Santo Domingo.
2. Secretaría de Estado de Agricultura (SEA). 1999. Anuario Estadístico Agropecuario de la República Dominicana (1998). Santo Domingo.

## Evaluación de cultivares de cebolla (*Allium cepa* L.) en Pozos, Santa Ana, Costa Rica. 1998

Guillermo Araya Umaña, Carlomagno Salazar C. y Roy Rodríguez<sup>1</sup>

### INTRODUCCIÓN

La cebolla es la hortaliza que ocupa el segundo lugar en producción. La producción se obtiene de en diferentes lugares y épocas. En el periodo seco se siembra principalmente en los cantones de Escazú, Santa Ana, Alajuela, Belén y Bagaces (CNP, 1996).

La producción nacional de cebolla depende en su totalidad de variedades desarrolladas en otras regiones del mundo, de donde se importa la semilla para la producción nacional. Solo para 1997 la ONS informó la introducción de 74 diferentes materiales al país con diferentes fines. Esta situación hace necesario evaluar la adaptación, rendimiento y calidad de los cultivares que recomiendan las casas comerciales para introducir al país, con el fin de identificar los que presentan las mejores cualidades para el mercado.

Dado que las condiciones del medio ambiente en una región son factores intrínsecos que no se pueden modificar, para el caso de la cebolla, las variedades deberán producir bajo las condiciones imperantes las cuales pueden variar ligeramente de un año a otro (Thompson, Booth, Proctor 1972; Arce 1978). Es importante que el productor tenga conocimiento del comportamiento de los cultivares para que pueda escoger los que mejor respondan (Montes y Hole 1990).

### OBJETIVO

Evaluar el comportamiento de 25 variedades/ híbridos de cebolla (*Allium cepa* L) para determinar sus características de tolerancia a plagas y rendimiento bajo las condiciones de Pozos de Santa Ana.

### METODOLOGÍA

La localidad de Pozos es el distrito 3° del cantón de Santa Ana. Se ubica hacia el norte del centro, a una altura de 847 msnm, latitud norte de 09° 58' y una longitud oeste de 84° 12'. Presenta una temperatura de 23.3 C, la cual tiende a ser mayor en época seca. La precipitación promedio localizada de mayo a noviembre es de 1771.6 mm. En la época seca el promedio de horas luz es de 12 horas.

Los suelos son de origen volcánico con un relieve que varía de plano a ligeramente ondulado, menos del 15 %. El mayor problema que presentan es el drenaje que es lento, lo que dificulta la preparación de los terrenos.

Los tratamientos se acomodaron en un diseño de bloques completos al azar, con tres repeticiones. Cada tratamiento ocupó una área de 2.40 m<sup>2</sup>, un largo de 2 m y un ancho de 1.20 m. Las hileras de cebolla se ubicaron en eras, a lo largo, con una separación de 0.20 m entre si y las plántulas se sembraron cada 0.08 m. Entre cada era se dejó un pasillo de 0.50 m.

Todos los tratamientos fueron sometidos al ANDEVA, con una prueba de diferencia mínima significativa al 0.05 %.

La aplicación de agua se realizó por medio del riego por goteo. Se comenzó a aplicar el día siguiente de la siembra, durante todo el ciclo se realizó en la mañana con una duración de una hora diaria. Cada manguera abarcó dos hileras de cebolla.

El transplante se realizó el 12-01-99. El almácigo se desarrolló en plena época seca por lo cual no presentó ningún problema

La primera fertilización se hizo con 10-30-10 a los 15 días después del transplante. La segunda fertilización se realizó a los 45 días después del transplante con Urea

Una vez por semana se aplicaron fungicidas amarillos como: maneb, zineb y mancozeb. En mezcla con los fungicidas se aplicaron fertilizantes foliares.

<sup>1</sup> Funcionarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica



Las variedades/híbridos evaluados se muestran en el cuadro 1. La cosecha se realizó el 22-04-99

Las variables evaluadas fueron:

1. Duración del transplante a la cosecha
2. Incidencia de enfermedades
3. Rendimiento:
  - a. Rendimiento total en kg.
  - b. Rendimiento comercial ( Mayor de 5 cm )
  - c. Rendimiento no comercial ( menor de 5 cm y bulbos dobles )
  - d. Porcentaje de bulbos diámetro menor de 5 cm
  - e. Porcentaje de bulbos diámetro 5 a 7 cm
  - f. Porcentaje de bulbos diámetro 7 a 8 cm
  - g. Porcentaje de bulbos diámetro 8 a 9 cm
  - h. Porcentaje de bulbos diámetro 9 a 10 cm
  - i. Porcentaje de bulbos diámetro mayor de 10 cm.

Cuadro 1. Casa semilleras y variedades/híbridos evaluados en Pozos, Santa Ana, Costa Rica. Periodo seco 98 99.

Variedad/ híbrido	Casa semillera	Variedad/ híbrido	Casa semillera
Regia	Asgrow	XPH 6700	Asgrow
Nikita	Río Colorado	Granex 429	Asgrow
Diamante	Sun Seed	Río Blanco Grande	Río Colorado
Texas Grano 502	Asgrow	Red Creole	Sun Seed
Mercedes	Peto Seed	Early White Grano	Sun Seed
Early Supreme	Sun Seed	RCS 3404	Río Colorado
RCS 1919	Río Colorado	Cougar	Peto Seed
Equanex	Peto Seed	Serrana	Asgrow
Mr. Max	Río Colorado	RCS 1006	Río Colorado
Yellow Granex	Sun Seed	Lexus	Peto Seed
Omni	Sun Seed	RCS 1059	Río Colorado
Contessa	Asgrow	Excalibur	Río Colorado
Híbrido Rojo	Sun Seed		

Fuente: REDCAHOR.

## RESULTADOS

Las variedades/híbridos comenzaron a volcarse a los 90 días las mas precoces, un segundo grupo formado por la Granex 429, Híbrido Rojo, Regia y RCS 3404 se volcaron 7 días después, pero todas las variedades se cosecharon a los 100 días pues se considero que estaban en su punto de corta.

El resultado del rendimiento total, comercial y no comercial promedios se muestran en el Cuadro 2.

A nivel de rendimiento total se observa un primer grupo de variedades con una producción igual o superior a 25.60 kg./parcela en el cual la Nikita, de color amarillo oscuro ocupa el primer lugar, seguida por la Río Blanco Grande Blanco, como su nombre lo indica es blanca. La RCS 3404 que ocupa el 6° lugar es de color rojo intenso, las demás variedades son de color amarillo. Las variedades Nikita, Mercedes y Cougar se parecen en su coloración amarilla oscura. La Equanex usada como testigo local ocupó el 16° lugar en producción presentando diferencias significativas con este grupo.

La peor producción en esta categoría se obtuvo con la Serrana y la Red Creole con una producción de 19.23 y 15.53 respectivamente. Aunque la variedad Regia presentó una alta producción se observa la tendencia a producir tallos gruesos lo cual presenta problema para el secado. Similar comportamiento se presentó a nivel de rendimiento comercial, con la Nikita en primer lugar de un grupo de 12 variedades que no difieren entre sí. La Red Creole presentó la peor producción comercial de las variedades evaluadas.

La Red Creole que produce un 51 % de sus bulbos con un diámetro menor de 5 cm, cuadro 3, y un 11 % de bulbos dobles presentó el mayor rendimiento no comercial, difiriendo del resto de las variedades. La siguió un grupo formado por la Serrana, Early White Grano, RCS 1919, Omni y Regia. La menor producción en esta categoría se obtuvo con Mr. Max

Cuadro 2: Rendimiento total, comercial y no comercial promedio de las variedades/híbridos evaluados en Pozos, Santa Ana. Costa Rica. Periodo seco 98 -99

Variedad/Híbrido	Rendimiento total kg*		Rendimiento comercial kg*		Rendimiento no comercial kg*	
Regia	28.33	abc	26.13	abcd	0.22	bcde
Nikita	29.20		a	28.20	ab	1.0 efg
Diamante	24.37	bcdefgh	22.53	cdefgh	1.83	cdefg
Texas Grano 502	25.93	abcdef	23.87	abcdefhi	2.07	cdef
Mercedes	27.33	abcde	25.70	abde	1.63	cdefg
Early Supreme	24.10	cdefgh	22.20	defgh	1.90	cdefg
RCS 1919	23.20	efghi	20.33	fghi	2.77	bc
Equanex	23.80	defgh	22.93	bcdefg	0.87	fg
Mr. Max	21.20	hi	20.47	fgh	0.73	a
Yellow Granex	28.37	abc	27.00	abc	1.23	defg
Omni	21.13	hi	18.73	ghi	2.40	bcd
Contessa	22.60	fghi	21.23	efgh	1.37	defg
Híbrido Rojo	22.13	fghi	20.20	fghi	1.93	cdefg
XPH 6700	25.70	abcdefg	24.63	abcdef	1.07	efg
Granex 429	27.83	abd	26.03	abcd	1.67	cdefg
Rio Blanco Grande	28.70	abc	26.83	abc	1.88	cdefg
Red Creole	15.53	fi	09.67	j	5.88	a
Early white Grano	21.40	ghi	18.57	ghi	2.83	bc
RCS 3404	28.27	abc	26.93	abc	1.43	defg
Cougar	13.87	efghi	26.37	abcd	1.20	defg
Serrana	27.57	abcde	15.87	i	3.37	b
RCS 1006	19.23	ij	22.63	cdefg	1.20	defg
Lexus	28.47	abc	27.27	ab	1.20	defg
RCS 1059	20.00	hi	18.07	hi	1.93	Cdefg
Excalibur	26.13	abcdef	24.13	abcdef	2.00	cdefg

\*Medias con igual letra no difieren significativamente

\*\*Prueba diferencia mínima significativa al 5 %

Cuadro 3. Distribución porcentual de las variedades evaluadas para las diferentes categorías de diámetro y bulbos dobles, Pozos, Santa Ana, Costa Rica. Periodo 98-99.

Variedad / Híbrido	Men 5 Cm	5 a 7cm	7 a 8cm	8 a 9cm	9 a 10cm	bulbos dobles
Regia	8	27	40	24	0	1
Nikita	10	31	43	14	2	0
Diamante	18	41	35	6	0	1
Texas Grano 502	17	29	39	14	1	2
Mercedes	14	30	42	12	2	0
Early Supreme	19	36	34	11	1	0
RCS 1919	28	30	30	11	2	0
Equanex	11	28	34	22	5	0
Mr. Max	9	24	43	20	3	0
Yellow Granex	13	21	34	28	4	1
Omni	11	23	36	26	4	2
Contessa	23	35	31	10	1	2
Híbrido Rojo	10	36	43	10	1	2
Granex 429	12	35	36	16	1	2
XPH 6700	17	29	34	17	3	0
Río Blanco Grande	15	34	41	9	1	0
Red Creole	51	33	15	1	0	11
Early white Grano	24	27	27	17	4	4
RCS 3404	13	25	42	19	2	0
Cougar	13	39	35	13	0	0
Serrana	40	44	11	0	0	0
RCS 1006	12	34	41	0	0	0
Lexus	12	27	42	2	2	0
RCS 1059	21	45	32	0	0	0
Excalibur	20	33	36	1	1	0

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Las variedades Nikita, Cougar, Mercedes, Yellow Granex y XPH 6700 presentan una forma y coloración deseable para el mercado. Su cuello es delgado lo que permite un buen cierre del cuello y un buen secado.
2. La variedad RCS 3404 se comportó como la variedad de color rojo con mayor producción, su forma redonda y color rojo intenso es llamativo y aceptado por el mercado. La Híbrido Rojo presento similares características físicas, pero en producción ocupa un segundo lugar.
3. Dadas las altas producciones obtenidas con todas las variedades seria recomendable repetir el ensayo con los materiales mas promisorios.
4. Se recomienda no incluir en ensayos posteriores las variedades Red Creole y Serrana.

### BIBLIOGRAFIA

1. Arce, J. 1978. Los factores climáticos en el proceso de producción. Turrialba, CATIE. Pag 24
2. Consejo Nacional de la Producción, 1996. Inteligencia de mercados DPA-MAG 20 pags.
3. Currah, L; Proctor, F. 1990. Onion in Tropical Regions. Natural Resources Institute. United Kingdon Bulletin N 35 XII 232 pags.
4. Oficina Nacional de Semillas. 1997. Listado de transacciones diarias. Listado de importaciones de semillas del 01-01-97 al 31-12-97, Cultivo general cebolla.
5. Montes, A; Hole, M. 1990. El cultivo de amarillaceas cebolla, ajo y puerro. Zamorano. Escuela Agrícola Panamericana.
6. Thompson, R; Booth, F. 1972. Onion storage in the tropics. Tropical Science V 14 N 1. pag 19-34

## Evaluación de cultivares de cebolla (*Allium cepa* L.) en Matinilla, Santa Ana, Costa Rica. 1998

Guillermo Araya Umaña, Carlomagno Salazar C y José Manuel Sandi<sup>1</sup>

### INTRODUCCIÓN

La cebolla es la hortaliza que ocupa el segundo lugar en producción a nivel nacional. La producción se obtiene en diferentes lugares y épocas. En el periodo seco se siembra principalmente en los cantones de Escazú, Santa Ana, Alajuela, Belén y Bagaces ( CNP, 1995 ).

La producción nacional de cebolla depende en su totalidad de variedades desarrolladas en otras regiones del mundo, de donde se importa la semilla para la producción nacional. Solo para 1997 la Oficina Nacional de Semillas (ONS) informó la introducción de 74 clases de materiales de cebolla al país con diferentes fines. Esta situación hace necesario evaluar la adaptación, rendimiento y calidad de las variedades / híbridos que recomiendan las casas comerciales para introducir al país, con el fin de identificar los que presentan las mejores cualidades para el mercado.

Dado que las condiciones del medio ambiente en una región son factores intrínsecos que no se pueden modificar, para el caso de la cebolla, las variedades deberán producir bajo las condiciones imperantes las cuales pueden variar ligeramente de un año a otro ( Thompson, Booth, Proctor 1972; Arce 1978 ). El productor conoce el clima de su región, por lo cual es importante tenga conocimiento del comportamiento de los cultivares para que pueda escoger los que mejor respondan ( Montes y Hole 1990 ).

### OBJETIVO

Evaluar el comportamiento de 27 variedades / híbridos de cebolla (*Allium cepa* L) para determinar sus características de tolerancia a plagas y rendimiento bajo las condiciones de Matinilla, Salitral de Santa Ana.

### METODOLOGÍA

La localidad de Matinilla se encuentra ubicada al sureste del centro de Santa Ana, a 09°53' latitud norte y 84°11' longitud oeste, a una altura de 1320 msnm, en las estribaciones de los cerros Bandera, Pico Blanco y Alto Tapezco. Por su ubicación el relieve presenta pendientes que van de moderadas a fuertes.

La precipitación promedio es de 1959.8 mm, localizados principalmente entre los meses de mayo a noviembre, con un periodo seco marcado de diciembre a abril. Con una temperatura promedio de 23 C, ligeramente más alta en época seca. En esta época las horas luz promedian las 12 horas. En la zona se localizan la quebradas Navajas y Cajón, así como el río Uruca.

Los tratamientos se acomodaron en un diseño de bloques completos al azar, con tres repeticiones. Cada tratamiento ocupó una área de 2.40 m<sup>2</sup> un largo de 2 m y un ancho de 1.20 m. Las hileras de cebolla se ubicaron a lo largo de la parcela con una separación de 0.20 m entre si y las plántulas se sembraron cada 0.10 m. Entre cada bloque se dejó un pasillo de 0.50 m.

Todos los tratamientos fueron sometidos al ANDEVA, con una prueba de diferencia mínima significativa al 0.05 %.

El transplante se realizó el 23-12-1998 y la cosecha se comenzó a realizar el 21-4-98 y se completó el 28-4-98. El almácigo fue muy afectado por el Huracán Mitch, lo cual provocó la pérdida de plantas, principalmente en las variedades blancas.

Las variedades / híbridos evaluados se muestran en el cuadro 1.

Las variables evaluadas fueron:

1. Duración del transplante a la cosecha
2. Incidencia de enfermedades
3. Rendimiento:
  - a. Rendimiento total en kg.

<sup>1</sup> Funcionarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica

- b. Rendimiento comercial ( Mayor de 5 cm )
- c. Rendimiento no comercial ( menor de 5 cm y bulbos dobles )
- d. Porcentaje de bulbos diámetro menor de 5 cm
- e. Porcentaje de bulbos diámetro 5 a 7 cm
- f. Porcentaje de bulbos diámetro 7 a 8 cm
- g. Porcentaje de bulbos diámetro 8 a 9 cm
- h. Porcentaje de bulbos diámetro 9 a 10 cm
- i. Porcentaje de bulbos diámetro mayor de 10 cm.

Cuadro 1. Casa semillera y variedades/ híbridos evaluados en Matinilla, Santa Ana, Costa Rica. Periodo seco 98-99.

Casa semillera	Variedad/ híbrido
Peto Seed	Lexus
Asgrow	Pegasus
Asgrow	Texas Grano 438
Bejo	Domingo
Hazera	Hazera 2000
Ferry Morse	Yellow Granex
Sun Seed	Híbrido Rojo
Bejo	White Hawk
Sun Seed	Red Creole
Bejo	Liberty
Sun Seed	Diamante
Asgrow	XPH 6700
Asgrow	Serrana
Sun Seed	Dessex
Peto Seed	Cougar
Asgrow	Granex 429
Peto Seed	Jaguar
Sun Blest	Yellow Granex
Sun Seed	Yellow Granex
Sun Seed	Early Supreme
Asgrow	XPH 6712
Sun Seed	Omni
Asgrow	Granex 33
Asgrow	Contessa
Peto Seed	Mercedes
Peto Seed	Equanex
INTA	Sebaqueña

Fuente: REDCAHOR.

## RESULTADOS

Las variedades/híbridos comenzaron a volcarse a los 114 días las mas precoces, lo cual correspondió a las variedades de cebolla que se cosecharon primero, cuadro 2. Un segundo grupo fue cosechado siete días después. Las variedades Pegasus y Texas Grano 438 fueron las de mayor duración en el campo, con dos semanas de diferencia al primer grupo.

Cuadro 2. Días de transplante a volcamiento y a cosecha de las variedades de cebolla evaluadas en Matinilla, Santa Ana. Costa Rica. Periodo seco 98-99.

Variedad/híbrido	DTVol1	DTCos2
Lexus	121	127
Pegasus	127	134
Texas Grano 438	127	134
Domingo	121	127
Hazera 2000	121	127
Yellow Granex	121	127
Híbrido Rojo	121	127
White Hawk	121	127
Red Creole	121	127
Liberty	121	127
Diamante	121	127
XPH 6700	114	121
Serrana	121	114
Dessex	114	121
Cougar	114	121
Granex 429	114	121
Jaguar	114	121
Yellow Granex	114	121
Yellow Granex	114	121
Early Supreme	114	121
XPH 6712	114	121
Omni	114	121
Granex 33	114	121
Contessa	114	121
Mercedes	114	121
Equanex	114	121
Sebaqueña		
Floreo		

1 Días de transplante al volcamiento

2 Días de transplante a cosecha

La variedad Sebaqueña procedente del INTA de Nicaragua, florecó un 100 % esto la descarta para la producción de bulbos de cebolla. La planta desarrolló un bulbo pequeño, de color blanco ligeramente picante, con una mayor dureza y compacto. Según Currah y Proctor (1990) esta característica la vuelve indeseable para el mercado, coincidiendo con el criterio de los agricultores.

Los mayores rendimientos totales se obtuvieron con los variedades Pegasus, XPH 6712 y Lexus las que no difieren entre si. En el cuadro 3 se presenta los rendimientos promedios obtenidos en las parcelas evaluadas. Al transformar estos datos a producción/hectárea ( 70 % del área ) el rendimiento teórico fue de 71 370, 63 962 y 58 245 kg. respectivamente. El testigo, Equanex, presentó una producción de 45120 kg./ha, lo cual lo sitúo en una décima posición.

La menor producción total se obtuvo con las variedades Serrana, Red Creole, Omni y White Hawk.

Cuadro 3. Rendimiento total, comercial y no comercial promedio de las variedades/ híbridos evaluados en Matinilla, Santa Ana. Costa Rica. Periodo seco 98 -99

Variedad / Híbrido	Rendimiento total kg.*	Rendimiento comercial kg.**	Rendimiento no comercial kg.
Lexus	19.97 abc	19.30 bc	0.66 bcdef
Pegasus	24.97 a	24.37 a	0.10 f
Texas Grano 438	17.80 bcde	17.07 bcde	0.73 bcdef
Domingo	12.70 fghi	11.80 ghi	0.90 bcd
Hazera 2000	16.83 cdefg	16.07 cdefgh	0.76 bcdef
Yellow Granex	14.43 defg	14.23 defgh	0.20 ef
Híbrido Rojo	18.90 bcd	18.10 bcd	0.80 bcde
White Hawk	6.04		0.90 bcd
Red Creole	8.37 jkl	6.23 k	2.13 a
Liberty	15.05 defgh	14.13 defgh	0.93 bcd
Diamante	11.90 hijk	11.30 hij	0.60 bcdef
XPH 6700	12.57 ghijk	11.93 ghi	0.63 bcdef
Serrana	9.27 ijkl	8.0 i'k	1.27 b
Dessex	17.53 bcdef	17.20 bcde	0.33 cdef
Cougar	14.90' defgh	14.13 defgh	0.77 bcdef
Granex 429	17.10 bcdefg	16.30 cdefg	0.80 bcdef
Jaguar	13.43 efghi	12.77 efghi	0.66 bcdef
Yellow Granex (Sun Blest)	12.33 ghijk	12.07 fghi	0.27 def
Yellow Granex	17.33 bcdefg	16.87 bcdef	0.27 def
Early Supreme	13.87 efghi	12.87 efgh	1.0 bc
XPH 6712	21.93 ab	21.60 ab	0.33 cdef
Omni	7.77 kl	6.87 jk	0.90 bcd
Granex 33	13.00 efghij	12.50	
Contessa	13.20 efghij	12.50 efghij	0.50 cdef
Mercedes	13.67 efghi	12.40 efghi	0.70 bcdef
Equanex	15.47 cdefgh	14.87 efghi	0.93 bcd
Sebaqueña	0.00 cdefgh	0.60 bcdef	

\*Medias con igual letra no difieren significativamente

\*\*Prueba diferencia mínima significativa al 5 %

Similar comportamiento se presentó en los rendimientos comerciales, donde la Pegasus y la XPH 6712 mostraron los mayores rendimientos. La Lexus se situó en un segundo grupo pues su rendimiento comercial se vió mermado por una mayor producción no comercial. A la Lexus se le unieron en este grupo la Híbrido Rojo, Dessex, Texas Grano 438 y Yellow Granex que no muestran diferencias significativas con la XPH 6712.

A nivel de producción no comercial la Pegasus produjo el menor rendimiento, pero no difiere de las variedades con una producción menor de 2 245 kg./ha. En esta categoría la mayor producción se obtuvo con la Red Creole, un 49 % de sus bulbos tuvieron un diámetro ecuatorial menor a 5 cm, cuadro 4.

Cuadro 4. Distribución porcentual de las variedades evaluadas para las diferentes categorías de diámetro. Matinilla, Santa Ana. Costa Rica Periodo 98-99.

Variedad / Híbrido	Men 5 cm	5 a 7 cm	7 a 8 cm	8 a 9 cm	9 a 10 cm	May 10 cm
Lexus	2	17	31	33	13	2
Pegasus	2	9	7	27	36	10
Texas Grano 438	27	6	34	27	7	0
Domingo	22	26	26	22	3	0
Hazera 2000	11	9	31	31	16	0
Yellow Granex	2	13	13	36	25	9
Híbrido Rojo	5	18	34	29	10	2
White Hawk	21	43	24	9	0	0
Red Creole	53	21	21	4	0	1
Liberty	7	13	26	28	15	4
Diamante	10	25	29	32	2	0
XPH 6700	15	21	23	38	2	0
Serrana	20	47	29	3	0	0
Dessex	39	6	27	19	35	2
Cougar	23	19	34	21	2	0
Granex 429	15	15	40	24	4	0
Jaguar	24	16	23	24	2	0
Yellow Granex	13	16	23	34	8	5
Yellow Granex	6	14	25	39	12	2
Early Supreme	11	20	41	23	4	0
XPH 6712	6	11	27	37	15	4
Omni	15	47	24	10	2	0
Granex 33	13	13	32	30	7	0
Contessa	27	30	32	31	0	0
Mercedes	17	28	32	21	0	0
Equanex	2	17	34	39	8	0
Sebaqueña	2	17	34	39	8	0
Floreo						

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El almácigo que se empleó en la siembra del ensayo fue afectado por el huracán Mitch, lo cual afectó a ciertos cultivares en mayor escala, dado que este fenómeno es aislado se recomienda repetir el ensayo.
2. El testigo local Equanex, variedad que se siembra mayormente tiene una producción de intermedia hacia abajo, presentándose variedades con mayores producciones y mejores condiciones de mercado.
3. La variedad Pegasus, XPH 6712 produjeron los mayores rendimientos comerciales dentro de las variedades amarillas. El híbrido Rojo se comporta como la mejor roja del ensayo.

## BIBLIOGRAFIA

1. Arce, J. 1978. Los factores climáticos en el proceso de producción. Turrialba, CATIE. Pag 24.
2. Consejo Nacional de la Producción, 1996. Inteligencia de mercados DPA-MAG 20 pags.
3. Currah, L; Proctor, F. 1990. Onion in Tropical Regions. Natural Resources Institute. United Kingdom Bulletin N 35 XII 232 pags.
4. Oficina Nacional de Semillas. 1997. Listado de transacciones diarias. Listado de importaciones de semillas del 01-01-97 al 31-12-97, Cultivo general cebolla.
5. Montes, A; Hole, M. 1990. El cultivo de amarillaceas cebolla, ajo y puerro. Zamorano. Escuela Agrícola Panamericana.
6. Thompson, R; Booth, F. 1972. Onion storage in the tropics. Tropical Science V 14 N 1. pag 19-34



## **Evaluación de germoplasma de cebolla (*Allium cepa* L) para la producción de bulbos en Tierra Blanca, Cartago, Costa Rica, 1998**

Guillermo Araya Umaña, Uriel Gómez Asenjo<sup>1</sup>

### **INTRODUCCIÓN**

La zona norte de Cartago siembra anualmente cerca de 550 ha de cebollas, alcanzando el 80 % de la producción del país. La siembra se concentra entre mayo y julio para cosechar a partir de setiembre, con lo cual la cosecha concuerda con la época lluviosa. Otra época de siembra se sitúa de octubre y noviembre para cosechar entre febrero y abril (Avilés, 1980).

La semilla que se utiliza para realizar las siembras nacionales es desarrollada y cosechada en otras regiones del mundo. La Oficina Nacional de Semillas en 1997 reportó la introducción al país de 74 diferentes variedades/híbridos de cebolla al país, de los cuales en gran parte de ellos se desconocía su comportamiento bajo condiciones locales.

Las condiciones del medio ambiente de una región son factores intrínsecos que no se pueden modificar, las variedades deberán producir bajo las condiciones imperantes (Thompson, Booth, Proctor 1972). Dada esta situación, la importación de diversas variedades y condiciones locales, se hace necesario evaluar la adaptación, rendimiento y calidad de los materiales que se venden o se podrían vender en nuestro país con el fin de identificar, los que presenten las mejores cualidades. Se hace indispensable que el productor de cebolla conozca el comportamiento de las variedades para que pueda escoger las que mejor respondan a las condiciones de su finca (Montes y Hole 1990).

### **OBJETIVO**

Evaluar el comportamiento de 20 variedades / híbridos de cebolla para conocer su comportamiento referido a producción bajo las condiciones ambientales que se presenta en Tierra Blanca de Cartago.

### **METODOLOGÍA**

La zona productora de cebolla de Cartago esta integrada por los distritos de Tierra Blanca, Llano Grande, Potrero Cerrado y Cot. La altura oscila entre 1750 y 2500 msnm.

Los suelos en su mayoría son de origen volcánico y profundos, clasificados como Typic Distrandept (Soto, 1988). Se caracterizan por pendientes que varían de ondulados a fuertemente ondulados y en algunos casos escarpados (Ugalde, 1986).

Tierra Blanca presenta un promedio anual de precipitación de 1442 mm, siendo éste menor al de las áreas aledañas. Existe una época de lluvias definida entre mayo y noviembre. El mes más lluvioso es octubre. Las condiciones de la zona son frecuentemente alteradas con los temporales tanto del Pacífico como del Atlántico, y por las intrusiones de nubosidad a través del paso de Turrialba.

La temperatura máxima media es de 17.3 C, una media anual mínima de 10.6 C, para una media anual de 14.4 C. El promedio de brillo solar es de 5.6 horas con un máximo de 8.5 horas en febrero y un mínimo de 3.7 horas en julio.

Los 20 variedades/ híbridos evaluados se presentan en el cuadro 1.

<sup>1</sup> Funcionarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica.

Cuadro 1. Casa semillera y variedades de cebolla evaluados en Tierra Blanca Cartago. Costa Rica. 1998.

Variedades	Casa semillera	Variedades	Casa semillera
XPH 6700	Asgrow	XPH 6712	Asgrow
Early White Grano	Sun Seed	Early Supreme	Sun Seed
Omni	Sun Seed	White Hawk	Bejo
Texas Early Grano 502	Asgrow	Hibrido Rojo	Sun Seed
Lexus	Peto Sed	Red Creole	Sun Seed
Pegasus	Asgrow	Contessa	Asgrow
Texas Grano 438	Asgrow	Liberty	Bejo
Domingo	Bejo	Serrana	Asgrow
Dessex	Sun Seed	Mercedes	Peto Seed
Yellow Granex	Sun Seed	Diamante	Sun Seed
Cougar	Peto Seed	Granex 33	Asgrow
Regia	Asgrow	Granex 429	Asgrow
		Sobaquera	INTA

Se empleó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. Todos los tratamientos fueron sujetos al ANDEVA, con una prueba de diferencia mínima significativa al 0.05 %.

La siembra se realizó en eras de 1.15 m de ancho con un largo variable. Cada tratamiento ocupó una área de 2.30 m<sup>2</sup>, un largo de 2.00 m. las cebollas se plantaron en hileras transversales separadas 0.25 m entre sí y 0.10 m entre plantas, para un total de 9 surcos por tratamiento por repetición. La siembra se realizó el 7 de noviembre de 1998 y se cosechó el 23/ 5/ 99.

La primera fertilización se realizó a los 15 días del trasplante y la segunda a los 45 días. Se aplicaron fungicidas en forma semanal y cuando lo ameritó se aplicó dos veces por semana. Las aplicaciones se hicieron mezcladas con fertilizantes foliares. Al suelo se aplicó el fungicida Atemi para tratar de controlar el torvo (*Sclerotium cepivorum* B.)

Las variables evaluadas fueron:

1. Rendimiento total kg.
2. Rendimiento comercial kg.
3. Rendimiento no comercial kg.

## RESULTADOS

Durante el ciclo de cultivo se presentó la enfermedad llamada Torvo, la cual es causada por el hongo *Sclerotium cepivorum* B., debido a las condiciones imperantes en la zona como fue alta temperatura y aplicación de agua de riego. El torvo ataca las raíces y los bulbos de la cebolla produciéndoles la muerte a las células atacadas, dando inicio a podredumbres que hacen que el bulbo pierda su valor comercial cuando la planta no muere. Este ataque hizo o provocó una alta pérdida de plantas afectándose más las cebollas blancas que las rojas o amarillas.

La variedad Sebaqueña entre las cebollas blancas fue la que menos sufrió del ataque de la enfermedad.

La cosecha se debió realizar antes de que las plantas volcaran en un alto porcentaje debido a la presencia de un temporal (lluvias frecuentes), lo que ocasionó la presencia de enfermedades de follaje y la eliminación del mismo. Se presentó a consecuencia de esto la presencia de ataque de bacterias en el bulbo.

Los rendimientos totales comercial y no comerciales se muestran en el cuadro 2. La variedad Regia que se usó como testigo local por tener varios años de producción comercial presentó el mayor rendimiento total, conformando un primer grupo con las variedades XPH 6700, Yellow Granex, Pegasus, Domingo, XPH 6712, Diamante, Cougar, Granex 33 y Granex 429. La variedad Diamante es de color blanco, las otras variedades son de color amarillo.

Las variedades White Hawk, Contessa, Red Creole, Omni, Texas Grano 438, Híbrido Rojo, Texas grano 502 y Liberty con producciones de 5.33, 5.30, 5.10, 4.93, 4.67, 3.83 y 3.30 Kg./ parcela respectivamente son las de menor rendimientos totales.

Cuadro 2. Rendimientos totales, comerciales y no comerciales promedios de las cebollas evaluadas. Tierra Blanca, Costa Rica. 1998

Variedades	Rendimiento		Rendimiento		Rendimiento	
	total kg*		Comercial kg.		no comercial kg.**	
XPH 6700	10.27	ab	9.70	ab	0.57	bcde
Early White Grano	5.83	cd	5.27	cd	0.57	bcde
Omni	4.93	d	4.60	d	0.33	de
Texas Early Grano 502	3.83	d	3.37	d	0.46	cde
Lexus	6.27	bcd	5.18	c	1.10	a
Pegasus	10.20	abc	9.83	ab	0.37	cde
Texas Grano 438	4.47	d	3.88	d	0.60	abcde
Domingo	9.80	abc	9.13	abc	0.57	bcde
Dessex	6.10	bcd	5.60	bcd	0.50	cde
Yellow Granex	10.23	ab	9.80	ab	0.43	cde
Cougar	6.60	abcd	6.30	abcd	0.30	de
Regia	10.90	a	10.57	a	0.33	de
XPH 6712	7.57	abcd	7.00	abcd	0.56	bcde
Early Supreme	6.47	bcd	5.93	bcd	0.53	cde
White Hawk	5.33	d	5.13	cd	0.20	e
Híbrido Rojo	4.48	d	3.70	d	0.77	abcd
Red Creole	5.10	d	4.03	d	1.07	ab
Contessa	5.30	d	4.43	d	0.87	abc
Liberty	3.30	d	2.70	d	0.60	abcde
Serrana	6.07	bcd	5.60	bcd	0.47	cde
Mercedes	6.37	bcd	5.87	bcd	0.50	cde
Diamante	6.70	abcd	5.93	bcd	0.60	abcde
Granex 33	6.53	abcd	5.98	bcd	0.57	bcde
Granex 429	6.53	abcd	6.00	bcd	0.64	abcde

\* medias con igual letra no difieren significativamente.

\*\* Diferencia mínima significativa

A nivel de rendimiento comercial las variedades Regia, Pegasus, Yellow Granex, XPH 6700, Domingo, XPH 6712 y Cougar presentaron las mayores producciones y no difieren entre si con producciones de 10.57 a 6.30 kg./ parcela. La Regia aunque no difiere de este grupo si presenta diferencia significativa con el resto de las variedades.

Un grupo intermedio lo forman Granex 429, Granex 33, Diamante, Early Supreme, Mercedes, Serrana y Dessex.

La variedad Lexus produjo el mayor rendimiento no comercial debido principalmente plantas con tallos gruesos y bulbos poco formados. Le siguieron en orden de producción la Red Creole, Contessa, Rojo, Granex 429, Texas Grano 438, Liberty y Diamante.

En este grupo las variedades Regia y Cougar presentan una forma globosa o redonda y un color amarillo oscuro que las hace deseables en el mercado. Las variedades blancas presentaron una coloración verdosa en el bulbo posiblemente provocada por la luz.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

1. La variedad Regia presenta las mejores características para la producción, por ser la de mayor rendimiento total y comercial, por su forma y color. Presenta mayor tolerancia a las enfermedades de follaje de la zona.
2. El ensayo debería repetirse iniciando las siembras en mayo.
3. Las variedades blancas presentan una mayor susceptibilidad a las pudriciones del bulbo ante la presencia de lluvias cuando el bulbo esta formado.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Arce, J. 1978. Los factores climáticos en el proceso de producción. Turrialba, CATIE. Pag 24
2. Avilés, J. 1980. Prueba de cultivares de cebolla ( *Allium cepa* L.) en la zona de Tierra Blanca de Cartago. Tesis de Ingeniero Agrónomo, 63 pag.
3. Consejo Nacional de la Producción, 1996. Inteligencia de mercados DPA-MAG. 20 pags.
4. Currah, L; Proctor, F. 1990. Onion in Tropical Regions. Natural Resources Institute. United Kingdon Bulletin N: 35 XII 232 pags.
5. Oficina Nacional de Semillas. 1997. Listado de transacciones diarias. Listado de importaciones de semillas del 01-01-97 al 31-12-97, Cultivo general cebolla.
6. Montes, A; Hole, M. 1990. El cultivo de amarillaceas cebolla, ajo y puerro. Zamorano. Escuela Agrícola Panamericana.
7. Soto, J. 1987. Requerimientos nutricionales de la cebolla ( *Allium cepa* L.) en los suelos de la región norte de Cartago. 1 respuesta a N, P, K. Agronomía Costarricense 11 ( 2 ) pag 239-243.
8. Thompson, R; Booth, F. 1972. Onion storage in the tropics. Tropical Science Vol 14 N. 1 pag 19-34
9. Ugalde, M. 1996. Evaluación de suelos y tierras por medio de modelos y sistemas de información geográfica. X Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales. Memoria de suelos EUNED-EUNA.

## Ensayo regional de cultivares de cebolla en época de verano. Honduras. 1998-99

Mario Renan Funez<sup>1</sup>

### INTRODUCCIÓN

Honduras está importando cantidades considerables de cebolla amarilla, roja y blanca aún en los meses de verano, cuando es muy factible producir en el país los volúmenes necesarios para satisfacer el mercado local. Es necesario competir contra esas importaciones produciendo mejores rendimientos y calidad, lo cual se puede obtener si se cuenta con los cultivares adecuados.

### OBJETIVO

El objetivo de este ensayo, es proveer de nuevos cultivares de cebolla de días cortos generados por Programas Nacionales y compañías internacionales de semillas, para evaluar bajo diferentes ambientes.

### METODOLOGÍA

El ensayo fue localizado en la finca "El Guanacaste", FHIA, Comayagua. Honduras. Los tratamientos fueron cinco cultivares blancos, dieciséis amarillos y cinco rojos para un total de 26 cultivares. El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La parcela consistió en dos camas de 0.90 x 10 m. La parcela útil fue de 18 m<sup>2</sup>.

Se evaluaron las siguientes variables:

1. Rendimiento exportable (bulbos con diámetros mayores de 2.5"), total (incluye diámetros mayores de 2" y los bulbos dobles), clasificación por tamaño Colossal (3.5-4"), Jumbo (3.0-3.5") y Large Medium (2.5-3.0"). Se hizo una clasificación por cada tratamiento contándose el número de bulbos y tomándose el peso (kg).
2. Porcentaje de bulbos dobles, % dañado por insecto (*Spodoptera* spp), % daño por enfermedad (pudrición) y % "prepack". Se tomó el número y peso por cada tratamiento para obtener el porcentaje para cada cultivar.
3. Número de bulbos comerciales, se indica el número de bulbos buenos por categoría (Colossal + Jumbo + Large Medium + Prepack). Se realizó un análisis por categoría del porcentaje de exportación 1 y 2.
4. Uniformidad de tamaño y forma, retención de cutícula, firmeza, forma y color de bulbos, utilizándose una escala de 1 - 5, se hizo con 20 bulbos por cada tratamiento.
5. Duración en almacenamiento en ambiente normal: Se tomaron 50 bulbos de buena calidad de cada tratamiento (200 bulbos por cultivar), se colocaron en bolsas de malla plástica y se etiquetaron por cultivar. Las bolsas se colocaron en tarimas (Pallets) y se dejaron en ambiente ventilado y bajo la sombra en una galera. Cada 15 días se anotaron la cantidad de bulbos sanos, podridos y brotados. Las observaciones se efectuaron hasta que el número de bulbos sanos fueron inferiores al 20% del total de bulbos.

El trasplante se inició el 31 de diciembre de 1998, cuando el semillero tenía 45 días de edad. El sistema de siembra empleado consistió en dos hileras en camas de 0.90 m de ancho por 10 m de largo y el distanciamiento entre plantas fue de 12 cm.

La fertilización consistió en la aplicación de 125-100-50 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O. También se hicieron aplicaciones de Humek (55% ácido húmico) en dosis de 1.25 kg/ha y soil magnesio (58% de magnesio) 20 kg/ha.

El sistema de riego utilizado en el semillero fue por microporos con una frecuencia de riego de un día por medio, y en el campo definitivo se usó el sistema de riego por surco (gravedad), con una frecuencia de riego promedio cada 4 días el cual fue suspendido 15 días antes de la cosecha.

Para el control de enfermedades (*Alternaria porri*) se utilizaron en forma preventiva los siguientes productos: mancozeb, Rovral, Bravo 500 y Dithane MB. Las plagas (*Spodoptera* spp) y Thrips (*Thrips tabaci*), se hicieron las siguientes aplicaciones: Malathion 57%, Lannate, Ambush y Dipel 2X. Para el control de enfermedades se hicieron 10 aplicaciones, para el control de *Thrips tabaci* 8 aplicaciones, y para *Spodoptera* spp se hicieron 3 aplicaciones a base de *Bacillus thuringiensis*, todas las aplicaciones se realizaron en rotación de productos químicos.

<sup>1</sup> Funcionario de la Fundación Hondureña de Investigaciones Agrícolas

La cosecha se realizó el 5 de abril de 1999, dependiendo de cada cultivar se utilizó el criterio que cuando el lote presentó el 50% de plantas dobladas, se procedió a doblar el resto de las plantas. Al momento de cosechar las plantas tenían 94 días desde el trasplante.

Para el curado se arrancaron los bulbos del suelo y se colocaron sobre las mismas camas aproximadamente 5 - 6 días hasta que las hojas se secaron completamente; luego se procedió al corte del tallo y raíces depositándose los bulbos en sacos de yute para completar el curado. Los sacos de yute de cada cultivar fueron colocados en una galera ventilada para protegerlos del sol y las lluvias. Finalmente se procedió a la clasificación de bulbos de cada una de los cultivares presentes en el ensayo.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **CULTIVARES AMARILLOS**

Para el rendimiento total en kg/ha, encontramos diferencias significativas, destacándose los cultivares Nikita, Linda Vista y Chula Vista por sus buenos rendimientos comerciales (24,708, 24,696, y 24,372 kg/ha); seguido de los cultivares Granex 429, Texas Early Grano 502, Lexus, Excalibur y Cougar con rendimientos comerciales de 23,698, 21,121, 20,746, 20,405 y 18,808 kg/ha respectivamente (Cuadro 1). En tercer lugar se establecieron los cultivares RCS 1006, Yellow Granex, Pegasus, RCS 1059 y Mercedes, con rendimientos comerciales que van de 17,626, 16,557, 15,847, 15,515 y 15,030 kg/ha respectivamente. En último lugar se situaron los cultivares RCS 1919 (11,912 kg/ha), Terlingua (10,939 kg/ha) y Mr. Max (7,930 kg/ha).

En lo que respecta al rendimiento exportable 2, encontramos a los cultivares Linda Vista, Chula Vista, Nikita, Granex 429, Texas Early Grano 502, con rendimientos de 17,855, 17,553, 15,942, 14,407 y 13,371 kg/ha respectivamente. En segundo lugar estuvieron los cultivares Excalibur, Lexus y Cougar con rendimientos exportables de 12,444, 12,312 y 11,576 kg/ha respectivamente. Como tercer grupo se ubicaron los cultivares RCS 1006, Yellow Granex, Pegasus, RCS 1059 y Mercedes con rendimientos exportables 2 que van de 8,928, 11,039, 10,026, 8,428 y 7,886 kg/ha respectivamente (Cuadro 1). En último lugar se situaron los cultivares RCS 1919 (6,019 kg/ha), Terlingua (4,892 kg/ha) y Mr. Max (2,085 kg/ha) de rendimientos exportables 2.

En cuanto al porcentaje exportable 2 (Colossal+Jumbo+Large M.) encontramos que los cultivares Chula Vista, Linda Vista, Yellow Granex, Nikita, Pegasus, Granex 429 y Excalibur, obtuvieron porcentajes de 72.22, 71.43, 66.21, 64.07, 62.72, 60.74 y 60.51% respectivamente (Cuadro 2). Los cultivares Granex 429 y Terlingua presentan el más alto porcentaje de bulbos dobles con 10.64 y 25.38% respectivamente.

El daño causado a los bulbos por el gusano cogollero (*Spodoptera* spp) fue especialmente de 23.89 y 29.58% para los cultivares Nikita (23.89%) y Terlingua (29.58%), seguido de los cultivares RCS 1006 y Mr. Max con porcentajes de 13.78 y 17.22% respectivamente, y por último los cultivares Texas Early Grano 502 (3.92%), Granex 429 (5.23%) y Cougar (6.60%).

El porcentaje de bulbos dañados por enfermedad (pudrición) fueron más altos para los cultivares Mr. Max (33.75%) y Terlingua (31.19%). Los porcentajes más bajos de bulbos con pudrición fueron obtenidos por los cultivares Lexus (5.61%) y Pegasus (7.79%). Los cultivares con mayor porcentaje de Prepack fueron la Terlingua (38.55%) y Cougar (22.97%). Los cultivares como Chula Vista, Linda Vista y Yellow Granex presentaron los más bajos porcentajes de Prepack que van de 2.22, 3.28 y 3.27% respectivamente.

En cuanto al número de bulbos exportables, donde solo se incluye las categorías como Colossal y Jumbo, encontramos que los cultivares Linda Vista, Chula Vista, Granex 429 y Yellow Granex, Nikita y Cougar obtuvieron el mayor número de bulbos exportables de 40,173, 34,481, 32,391 y 29,751, 27,363 y 25,141 bulbos respectivamente. Lo anterior se confirma en las columnas que muestran los rendimientos de Colossal y Jumbo.

Todas las variedades produjeron la mayor cantidad de bulbos en la categoría Large Medium.

Las características de calidad de los bulbos fueron aceptables en todas los cultivares variando la forma de los bulbos de torpedo a globo achatado (Cuadro 3).

## CULTIVARES ROJOS

En cuanto a rendimiento total en kg/ha, se encontraron diferencias significativas, sobresaliendo los cultivares Híbrido Rojo y RCS 3404, con rendimientos de 22,029 y 21,914 kg/ha respectivamente (Cuadro 4). En segundo lugar se ubicó el cultivar Red Comet con rendimiento de 16,501 kg/ha, seguido de los cultivares Red Creole y Red Star con rendimientos que van de 11,136 y 8,814 kg/ha respectivamente.

Con respecto al rendimiento exportable y porcentaje exportable 2 (Colossal+Jumbo+Large M.), encontramos al cultivar RCS 3404 produjo 13,086 kg/ha con 59%, seguido del cultivar Híbrido Rojo que produjo 8,865 kg/ha con 43% y por último el cultivar Red Comet con 6,833 kg/ha y con 41% de exportable (Cuadro 4 y 5).

En cuanto al porcentaje de bulbos dobles, el cultivar Red Creole presentó el más alto valor de 44%, seguido del cultivar Red Star con 19% y por último el cultivar Híbrido Rojo con 13% de bulbos dobles. El cultivar RCS 3404 presentó el más bajo porcentaje de bulbos dobles de 4%.

El daño causado a los bulbos por gusano cogollero (*Spodoptera* spp), osciló entre un 3.5% y 12.6%. Los cultivares que tuvieron el mayor porcentaje de daño fueron Red Comet (12.6%), Híbrido Rojo (9.0%), RCS 3404 (9.3%), Red Creole (4.1%) y Red Star (3.5%).

El porcentaje de bulbos dañados por enfermedades (pudrición), fueron mayores para el cultivar Red Comet (14.8%), Híbrido Rojo (11.4%), RCS 3404 (11.5%) y con un porcentaje bajo para los cultivares Red Creole y Red Star con 9%. Para el porcentaje de Prepack, encontramos diferencias significativas, destacándose el cultivar RCS 3404 (4.0%), Red Comet (5.0%) y Híbrido Rojo (6.9%), el cultivar Red Star fue el que obtuvo el mayor porcentaje de Prepack de 22.3%.

En cuanto al número de bulbos con categoría de Exportable 2, encontramos que el mayor número de bulbos lo obtuvo el cultivar RCS 3404 (67,225 bulbos), seguido del cultivar Híbrido Rojo (50,139 bulbos), y en último lugar lo ocupó el cultivar Red Creole con 13,205 bulbos. El Híbrido Rojo se caracterizó por el mayor número de bulbos tamaño Colossal.

Las características de calidad de los bulbos fueron de excelente calidad para todas los cultivares (Cuadro 6), en cuanto a uniformidad de bulbo se destaca el cultivar RCS 3404, obtuvo un promedio de 2 (uniforme), en cambio los otros restantes cultivares obtuvieron promedio de 3 (regular). Los cultivares Híbrido Rojo y Red Star, su forma fue de globo achatado, en cambio los cultivares RCS 3404, Red Comet y Red Creole su forma fue de globo. En cuanto a su color de bulbo, para los cultivares RCS 3404 y Red Star, su color fue rojo oscuro, en cambio los cultivares Híbrido Rojo, Red Comet y Red Creole su color fue rojo claro. En relación a la retención cuticular y firmeza el promedio fue de 3 (regular) para todos los cultivares, en ambas características.

## CULTIVARES BLANCOS

Con relación al rendimiento total en kg/ha, se encontró diferencia significativa destacándose los cultivares Río Blanco, Early White Grano, Early Supreme y Diamante con rendimientos de 20,019, 16,972, 16,201 y 16,140 kg/ha respectivamente. En último lugar se ubicó el cultivar Omni con 9,093 kg/ha (Cuadro 7).

El cultivar Río Blanco Grande produjo el rendimiento exportable 1 y 2 más alto con 4,076 y 12,392 kg/ha respectivamente. El cultivar Omni tuvo los rendimientos exportables más bajos.

En relación al porcentaje exportable 2 (Colossal+Jumbo+Large M.) se destacan los cultivares Río Blanco (60.7%), Early Supreme (51.9%) y Diamante (46.4%). En último lugar se ubicaron los cultivares Early White Grano (43.9%) y Omni (35.6%) (Cuadro 8). El cultivar Early White Grano presentó el mayor promedio de bulbos dobles con 10.43%, seguido de los cultivares Diamante (6.36%) y Omni (5.79%). El cultivar Río Blanco es la que presenta menor porcentaje de bulbos dobles con un promedio de 1.31%.

El daño causado a los bulbos por insectos (*Spodoptera* spp) fueron de 15.98% y 12.22% para los cultivares Omni y Diamante; seguido de los cultivares Río Blanco, Early White Grano y Early Supreme con porcentajes de 9.26, 7.52 y 6.82% respectivamente.

En cuanto al daño por enfermedad (pudrición), el cultivar Omni es la que más daño sufrió y fue de 21.44%, seguido de los cultivares Diamante (18.24%) y Early Supreme (15.65%). Los cultivares Omni y Early Supreme reportaron los más altos porcentajes de Prepack que fueron de 10.39 y 8.75% respectivamente.

En cuanto al número de bulbos exportables 2, donde se incluye las categorías Colossal+Jumbo+Large M, encontramos que los cultivares como Río Blanco, Early White Grano y Early Supreme obtuvieron el mayor número de bulbos comerciales exportables de 62,083, 42,643, 42,503 (Cuadro 8). Es notable el cultivar Río Blanco Grande por su mayor número de bulbos en las categorías de Colossal y Jumbo.

Las características de calidad de los bulbos fueron aceptables en todas los cultivares, variando la forma de torpedo a globo; todos los cultivares tenían color blanco brillante (Cuadro 9).

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CULTIVARES AMARILLOS**

Cultivares como Nikita, Linda Vista, Chula Vista, Granex 429, Texas Early Grano 502 y Lexus, tienen buenas características de calidad de bulbos e iguales rendimientos comerciales, las cuales se pueden promocionar para ser sembradas comercialmente, para propósitos de exportación o mercado local. Es recomendable analizar las características de dulzura (contenido de ácido pirúvico) y sólidos totales de los bulbos de estas variedades.

### **CULTIVARES ROJOS**

Por poseer buenos rendimientos y calidad de bulbos, es importante seguir evaluando los cultivares Híbrido Rojo y RCS 3404.

### **CULTIVARES BLANCOS**

El cultivar Río Blanco Grande presenta los mejores rendimientos y bajo porcentaje de bulbos dobles, y se debe seguir evaluando en futuros ensayos.

Cuadro 1. Rendimiento total y exportable y por grado de calidad de 16 cultivares de cebolla amarilla. Finca El Guanacaste. FHIA, Comayagua. Honduras. 1999.



Cultivar	CIA1	Total	Exp. 12	Rem\ndimiento Kg/ha			
				Exp. 23	Colossal	Jumbo	Large M.
Nikita	RCS	24,708a4	7,396	15,942	1,968	5,429	8,546ab
Linda Vista	PS	24,696a	9,501	17,855	1,315	8,186	8,354ab
Chula Vista	PS	24,372a	9,628	17,553	1,232	8,396	7,925abc
Granex 429	AS	23,698ab	7,935	14,457	1,329	6,605	6,522abcd
Texas E. 502	SS	21,121abc	3,579	13,371	158	3,421	8,792a
Lexus	PS	20,746abc	3,978	12,312	136	3,842	8,335ab
Excalibur	RCS	20,405abc	3,604	12,444	156	3,449	8,840a
Cougar	PS	18,808abc	6,575	11,576	758	5,817	5,001 cd
RCS 1006	RCS	17,626 bcd	2,561	8,928	258	2,203	6,367abcd
Yellow Granex	SS	16,557 cde	6,762	11,039	996	5,767	4,276 d
Pegasus	AS	15,847 cde	4,181	10,026	124	4,057	5,846abcd
RCS 1059	RCS	15,515 cde	2,928	8,428	56	2,872	5,500abcd
Mercedes	PS	15,030 cde	1,957	7,886	143	1,814	5,929abcd
RCS 1919	RCS	11,912 def4	2,069	6,019	288	1,782	3,950 de
Terlingua	AS	10,939 ef	737	4,892	6	732	4,154 de
Mr. Max	RCS	7,930 f	811	2,085	126	685	1,274 e
c.v.(%)		20.88					

1 RCS = Rio Colorado Seed Co., PS = Peto Seed Co., SS = Sun Seed Co., AS = Asgrow Seed Co.

2 Exportable 1 = Colossal + Jumbo.

3 Exportable 2 = Colossal + Jumbo + Large Medium.

4 Separación de medias en las columnas por el rango multiple de DUNCAN P = 0.05.

Cuadro 2. Porcentaje exportable, prepack, dobles, dañado por insectos y enfermedades de 16 cultivar de cebolla amarilla. Finca El Guanacaste. FHIA, Comayagua. Honduras. 1999.

Cultivar	CIA1	Exp. 1	Rem\ndimiento Kg/ha			Daño %	
			Exp. 2	Prepack	Dobles	Insectos	Enfermedades
Nikita	RCS	29.82	64.07	6.32	0.62	23.89	8.00
Linda Vista	PS	36.93	71.43	3.28	0.77	10.05	9.10
Chula Vista	PS	39.93	72.22	2.22	0.22	9.18	15.00
Granex 429	AS	32.89	60.74	8.00	10.64	5.23	8.52
Texas E. 502	SS	16.67	58.43	9.64	3.24	3.72	11.64
Lexus	PS	19.49	59.29	14.74	0.63	7.15	5.61
Excalibur	RCS	17.19	60.51	7.10	0.98	9.96	8.51
Cougar	PS	29.83	57.73	22.97	0.01	6.60	10.93
RCS 1006	RCS	12.50	48.79	9.38	2.87	13.78	10.26
YellowGranex	SS	40.23	66.21	3.27	0.40	10.20	17.48
Pegasus	AS	25.46	62.72	10.35	4.80	7.60	7.79
RCS 1059	RCS	15.94	52.47	9.91	0.12	10.22	9.59
Mercedes	PS	10.89	50.58	10.15	0.01	11.72	11.14
RCS 1919	RCS	17.07	49.39	13.24	2.10	12.50	2.29
Terlingua	AS	54.78	37.31	38.55	25.38	29.58	31.19
Mr. Max	RCS	10.79	27.82	11.38	4.26	17.22	33.75
c.v.(%)			33.76				

Cuadro 3. Características internas y externas de 16 cultivares de cebolla amarilla  
Finca El Guanacaste, Comayagua. Honduras 1999.

Cultivar	Uniformidad <sup>1</sup>	Forma <sup>2</sup>	Color Externo <sup>3</sup>	Retención	
				Cuticular <sup>4</sup>	Firmeza
Nikita	2ab6	2	AOS	3a	3ab
Linda Vista	3ab	2	ACL	3a	3ab
Chula Vista	2 b	2	ACL	3a	3ab
Granex 429	3ab	4	AOS	3a	3ab
Texas E. 502	3ab	1	ACL	3a	4a
Lexus	3ab	4	ACL	3a	3ab
Excalibur	2 b	1	ACL	3a	3ab
Cougar	3ab	3	ACL	3a	3ab
RCS 1006	3ab	2	AOS	3a	3ab
Yellow Granex	3ab	3	ACL	3a	3ab
Pegasus	3ab	3	AOS	3a	3ab
RCS 1059	3ab	2	AOS	2ab	3ab
Mercedes	3ab	4	AOS	3a	3ab
RCS 1919	3ab	2	ACL	3a	3ab
Terlingua	2ab	2	AOS	2 b	2 b
Mr. Max	4a	3	AOS	3a	3ab
C.V. (%)	24.8			13.9	28.5

Escala 1 - 5: 1 = Muy uniforme, 2 = Uniforme, 3 = Regular, 4 = Mala, 5 = Muy Mala.

Escala 1 - 5: 1 = Torpedo, 2 = Globo, 3 = Globo achatado, 4 = Achatado, 5 = Eliptica.

AOS = Amarilla oscura, ACL = Amarilla clara.

Escala 1 - 5: 1 = Excelente, 2 = Buena, 3 = Regular, 4 = Mala, 5 = Muy mala.

Escala 1 - 5: 1 = Muy duro, 2 = Duro, 3 = Regular, 4 = Suave, 5 = Muy Suave.

5 Separación de medias en las columnas por el rango múltiple de DUNCAN  $P = 0.05$ .

## CULTIVARES ROJOS

Cuadro 4. Rendimiento total y exportable por grado de calidad de 5 cultivares de cebolla roja. Finca El Guanacaste, FHIA. Comayagua, Honduras. 1999.

Cultivar	CIA1	Total	Exp. 1 <sup>2</sup>	Rendimiento Kg/ha			
				Exp. 2 <sup>3</sup>	Colossal	Jumbo	Large M.
Híbrido Rojo	SS	22,029a <sup>4</sup>	3640	8,865 b	442	3199	5225
RCS 3404	RCS	21,914a	3960	13,086a	102	3858	9126
Red Comet	PS	16,501 b	1461	6,833 b	6	1456	5372
Red Creole	SS	11,136 c	60	1,739 c	6	54	1679
Red Star	PS	8,814 c	614	1,893 c	132	482	1279
c.v. (%)		16.33		31.37			

1 SS = Sun Seed Co., RCS = Rio Colorado Seed Co., PS = Peto Seed Co.

2 Exportable 1 = Colossal + Jumbo.

3 Exportable 2 = Colossal + Jumbo + Large Medium.

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

Cuadro 5. Porcentaje de exportable, prepack, dobles, dañado por insectos y enfermedades de 5 cultivares de cebolla roja. Finca El Guanacaste. FHIA, Comayagua. Honduras. 1999.

Cultivar	CIA1	Rendimiento Kg/ha				Daño %	
		Exp. 1	Exp. 2	Prepack	Dobles	Insectos	Enfermedades
Híbrido Rojo	SS	18.08	42.62	6.9 bc	13.38 bc	9.0	11.4
RCS 3404	RCS	17.57	59.01	4.0 c	3.57 c	9.3	11.5
Red Comet	PS	8.68	41.45	5.0 bc	6.55 c	12.6	14.8
Red Creole	SS	0.54	15.43	15.7ab	43.65a	4.1	9.2
Red Star	PS	12.23	27.62	22.3a	19.13 b	3.5	9.8
c.v. (%)				19.99	39.70		

Cuadro 6. Características internas y externas de 5 cultivares de cebolla roja. Finca El Guanacaste, Comayagua. Honduras 1999.

Cultivar	Uniformidad <sup>1</sup>	Forma <sup>2</sup>	Color Externo <sup>3</sup>	Retención	
				Cuticular <sup>4</sup>	Firmeza <sup>4</sup>
Híbrido Rojo	3ab <sup>6</sup>	3	RCL	3a	3ab
RCS 3404	2 b	2	ROS	3a	3ab
Red Comet	3ab	2	RCL	3a	3ab
Red Creole	3ab	2	RCL	3a	3ab
Red Star	3ab	3	ROS	3a	2ab
c.v. (%)	24.8			13.9	28.5

1 Escala 1 - 5: 1 = Muy uniforme, 2 = Uniforme, 3 = Regular, 4 = Mala, 5 = Muy Mala.

2 Escala 1 - 5: 1 = Torpedo, 2 = Globo, 3 = Globo achatado, 4 = Achatado, 5 = Eliptica.

3 RCL = Rojo claro, ROS = Rojo oscuro.

- 4 Escala 1 - 5: 1 = Excelente, 2 = Buena, 3 = Regular, 4 = Mala, 5 = Muy mala.  
 5 Escala 1 - 5: 1 = Muy duro, 2 = Duro, 3 = Regular, 4 = Suave, 5 = Muy Suave.  
 6 Separación de medias en las columnas por el rango multiple de DUNCAN P = 0.05.

### CULTIVARES BLANCOS

Cuadro 7. Rendimiento total y exportable por grado de calidad de 5 cultivares de cebolla blanca. Finca El Guanacaste, FHIA. Comayagua, Honduras. 1999.

Cultivar	CIA1	Total	Exp. 1 <sup>2</sup>	Rendimiento Kg/ha			
				Exp. 2 <sup>3</sup>	Colossal	Jumbo	Large M
Rio Blanco Grande	RCS	20,019a4	4,076a	12,392a	400a	3,676a	8,315a
Early White Grano	SS	16,972 b	1,829 bc	7,429 b	97 b	1,731 bc	5,600 b
Early Supreme	SS	16,201 b	2,463ab	8,582 b	104 b	2,359ab	6,118ab
Diamante	SS	16,140 b	2,431ab	7,519 b	93 b	2,338ab	5,087 bc
Omni	SS	9,093 c	327 c	3,368 c	5 b	322 c	3,040 c
c.v.(%)		12.42		27.29			27.17

- 1 RCS = Rio Colorado Seed Co., SS = Sun Seed Co.  
 2 Exportable 1 = Colossal + Jumbo.  
 3 Exportable 2 = Colossal + Jumbo + Large Medium.  
 4 Separación de medias en las columnas por el rango multiple de DUNCAN P = 0.05.

Cuadro 8. Porcentaje exportable, dobles, dañado por insectos, enfermedades y prepack de 5 cultivares de cebolla blanca. Finca El Guanacaste. FHIA, Comayagua. Honduras. 1999.

Cultivar	CIA1	Rendimiento %				Daño %	
		Exp. 1	Exp. 2	Prepack	Dobles	Insectos	Enfermedades
Rio Blanco Grande	RCS	60.74	6.34	1.31	400a	9.26	14.31
Early White Grano	SS	43.96	6.54	10.43	97 b	7.52	10.16
Early Supreme	SS	51.97	8.75	2.19	104 b	6.82	15.65
Diamante	SS	46.48	4.84	6.36	93 b	12.22	18.24
Omni	SS	35.67	10.39	5.79	5 b	15.98	21.44
c.v.(%)		18.06					

**Cuadro 9. Características internas y externas de 5 cultivares de cebolla blanca. Finca El Guanacaste, Comayagua. Honduras 1999.**

Cultivar	Uniformidad <sup>1</sup>	Forma <sup>2</sup>	Color Externo <sup>3</sup>	Retención	
				Cuticular <sup>4</sup>	Firmeza <sup>5</sup>
Rio Blanco Grande	3ab6	3	BBB	3a	3ab
Early White Grano	3ab	2	BBB	3a	3ab
Early Supreme	3ab	2	BBB	3a	2 b
Diamante	3ab	1	BBB	3a	2 b
Omni	3ab	2	BBB	3a	3ab
c.v.(%)	24.8			13.9	28.5

1 Escala 1 - 5: 1 = Muy uniforme, 2 = Uniforme, 3 = Regular, 4 = Mala, 5 = Muy Mala.

2 Escala 1 - 5: 1 = Torpedo, 2 = Globo, 3 = Globo achatado, 4 = Achatado, 5 = Eliptica.

3 BBB = Blanco brillante.

4 Escala 1 - 5: 1 = Excelente, 2 = Buena, 3 = Regular, 4 = Mala, 5 = Muy mala.

5 Escala 1 - 5: 1 = Muy duro, 2 = Duro, 3 = Regular, 4 = Suave, 5 = Muy Suave.

6 Separación de medias en las columnas por el rango multiple de DUNCAN  $P = 0.05$ .

## **Prueba regional de cultivares de cebolla, Chiriquí, Panamá**

*Arnulfo Gutiérrez Gutiérrez<sup>1</sup>*

### **INTRODUCCIÓN**

La producción de cebolla en la Tierras Altas de la provincia de Chiriquí, República de Panamá data de los años 50 (Sánchez y Serrano, 1994). Este cultivo se ha convertido en uno de los más importantes de esta área del país, donde se han llegado a cultivar alrededor de 575 ha, alcanzando, conjuntamente con la papa el 70% de la producción hortícola. Sin embargo, en los últimos años se ha notado una disminución en la cantidad de productores, área sembrada, y consecuentemente, en la producción total, debido, sobre todo, a la caída de los precios en el mercado. Los productores nacionales obtienen un rendimiento promedio de 23.6t/ha con un costo de producción de \$8,296.13. Se ha constatado que existe un potencial de competitividad, ya que algunos productores alcanzan rendimientos hasta 50t/ha (REDECAHOR, IICA, 1999).

Sin duda alguna, el mejoramiento genético es uno de los principales métodos para elevar la competitividad de los productores de éste rubro.

La prueba regional de cultivares de cebolla dentro del Proyecto de investigación y transferencia en el manejo integral del cultivo de hortalizas en el sistema de producción de Tierras Altas de la provincia de Chiriquí adquiere singular importancia en nuestro país ya que, por lo general, se detecta interacción de los principales caracteres varietales con el medio ambiente por lo que algunos genotipos que son superiores en una localidad, no necesariamente repiten ese comportamiento en otras latitudes. Esto se debe a que el traslado de plantas a nuevas condiciones ecológicas ocasiona que éstas cambien el ritmo y la velocidad de su crecimiento y desarrollo, como también sus características morfológicas (Pivovarov y otros, 1977). En ese sentido, en la búsqueda de nuevas variedades de cebolla con mejores atributos que las cultivadas actualmente en las tierras altas de Chiriquí es importante abarcar la más amplia diversidad genética con miras a asegurar altos rendimientos y estabilidad de comportamiento bajo las peculiares condiciones agroclimáticas del área.

### **OBJETIVO**

El objetivo del presente trabajo consistió en evaluar cultivares de cebolla de distinta procedencia, según su rendimiento y otras características importantes en el área de Cerro Punta, Chiriquí.

### **METODOLOGÍA**

El estudio se realizó en la Estación Experimental del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, ubicada en Cerro Punta, Chiriquí, a una altura de 1900 msnm, en el periodo comprendido de septiembre de 1998 a mayo de 1999. El área presenta suelos clasificados como inceptisoles, franco arenosos, profundos, de origen volcánico y con alto contenido de materia orgánica. Las características del clima durante el periodo del ensayo se presentan en el Cuadro 1. Se observa una alta precipitación durante los últimos meses de 1998, por efecto del Huracán Mitch que fue la principal causa de que de 33 cultivares sembrados en el semillero, solo 23 de ellos alcanzaron la etapa de trasplante.

Se evaluaron 21 cultivares, incluyendo dos testigos, ampliamente cultivados en el área: las variedades Regia y Gladalan Brown, en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. La unidad experimental constó de una cama de 1.2m de ancho y dos metros de largo donde se sembraron 4 surcos longitudinales separados a 25cm y 0.08m entre plantas. Como parcela efectiva se tomaron los dos surcos centrales, donde se eliminaron la primera y la última planta de cada surco.

<sup>1</sup> *Funcionario del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá*

Cuadro 1. Registros climáticos durante el ensayo.

Meses (1998-1999)	Temperatura Promedio (°C)	Precipitación (mm)	Humedad Relativa Promedio (%)
Septiembre	20.5	240.6	87.1
Octubre	20.0	227.9	94.3
Noviembre	20.0	212.2	92.4
Diciembre	18.2	284.0	95.4
Enero	17.6	96.5	91.6
Febrero	17.7	85.7	91.5
Marzo	18.3	64.2	89.2
Abril	14.5	256.8	92.3
Mayo	19.6	278.9	92.4

Fueron consideradas la siguientes variables:

Rendimiento comercial de bulbos (mayores de 4cm de diámetro ecuatorial)

1. Porcentaje de bulbos de 4-7cm
2. Porcentaje de bulbos de 7-10cm
3. Porcentaje de bulbos mayores de 10cm
4. Porcentaje de bulbos afectados por floración
5. Porcentaje de bulbos afectados por pudrición
6. Porcentaje de bulbos dobles
7. Porcentaje de bulbos afectados por deformaciones severas
8. Incidencia de raíz rosada
9. Color externo del bulbo
10. Color interno del bulbo
11. Forma del bulbo

El manejo del cultivo fue similar para todos los cultivares y se ajustó a las recomendaciones del IDIAP (Sánchez y Serrano, 1985; De Gracia y otros, 1997).

Para los datos colectados se realizó el análisis de variancia y se compararon las medias, según la prueba de rangos múltiples de Duncan.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 2 se presenta el rendimiento comercial promedio de los cultivares evaluados. Sobresalen en cuanto a esta característica los genotipos H-1360, H-1478, H-875, H-1479, Diamante, Regia y H-893, superando significativamente al testigo Gladalan Brown. Los dos primeros también superaron al mejor testigo (Regia). Sin embargo, los cuatro primeros muestran una marcada tendencia a la formación de bulbos dobles que es una característica indeseable, además, su producción es desuniforme, incluyendo bulbos de forma irregular (Cuadro 3). La excepción en ese sentido la constituyen H-893 y Diamante con un porcentaje bastante satisfactorio de bulbos dobles (2.6% y 0.7% respectivamente) y producción de bulbos uniformes, con forma globosa y achatada.

En cuanto al tamaño de los bulbos, estos cultivares presentan una proporción mayor de bulbos de 7 a 10 cm de diámetro ecuatorial, es decir, de tamaño intermedio. La excepción resultó H-1479 con una inclinación a la producción de bulbos grandes (mayores de 10cm de diámetro ecuatorial).

Se observa una considerable merma en la producción de las variedades testigo, Gladalan Brown y Regia por causa de la floración (13.0% y 10.8% del total de bulbos respectivamente), ya que los bulbos dejan de ser considerados como comerciales.

Muy cerca del testigo, en cuanto al rendimiento comercial, se manifestaron los genotipos: Híbrido Rojo, Ram 735 y Río Selecto. El primero, junto con Diamante, de color externo rojo y blanco respectivamente, en la actualidad no tienen una demanda estable en el mercado nacional, por su color (diferente al tradicional), pero podrían ser promovidos fácilmente, inclusive en el mercado internacional. Hay que señalar que el cultivar Ram-735 tiende a formar un alto porcentaje de bulbos dobles (15.6%) y bulbos de forma irregular.

El cultivar Río Selecto. Con un rendimiento de 57.6t/ha se caracterizó por presentar una producción uniforme de bulbos de forma globosa, muy favorable para nuestra área (Sánchez y Serrano, 1994)

Cabe señalar la tendencia de los cultivares Sebaqueña y Serrana a florecer, lo que causa que su rendimiento comercial sea nulo o muy bajo.

Entre los cultivares más susceptibles a pudrición en campo se destacan Texas Yellow Grano y White Hawk Be que también registraron rendimientos muy por debajo de los testigos.

Cuadro 2. Medias de los cultivares para el rendimiento y sus características. Localidad: Cerro Punta, 1998-1999.\*

Cultivar	Rendimiento comercial (t/ha)	Rendimiento según el tamaño de bulbos, (%)			Bulbos dobles, (%)	Bulbos desechados, (%)		
		4-7cm	7-10cm	>10cm		Floración	Pudrición	Deformación severa
H 1360	89.17a	10.0hi	53.5gh	36.5c	18.2bc	0.0e	0.0i	0.0h
H 1478	85.53a	13.5ef	56.6g	29.9e	19.1b	0.0e	1.7efg	2.2c
H 875	83.67ab	14.3e	70.7bc	15.0h	14.3de	0.5e	0.5hi	0.0h
H 1479	77.97bc	10.6ghi	40.6j	48.8a	8.5g	1.4e	0.0i	2.1cd
Diamante	77.67bc	9.8hi	84.2a	6.0j	0.7i	10.0d	2.1def	0.0h
Regia	77.13bc	9.3hi	73.7b	17.0h	0.0i	10.8cd	3.9c	0.0h
H 893	76.07c	28.2b	71.8bc	0.0l	2.6hi	0.0e	0.0i	0.0h
Gladalan Brown	68.27d	4.6j	71.0bc	24.4g	11.3f	13.0c	2.6d	0.0h
H 1328	65.17d	9.1hi	52.8h	38.1c	13.7	0.0e	0.0i	2.1cd
Híbrido Rojo	63.23de	45.5a	39.2j	15.3h	3.5h	0.0e	0.0i	0.0h
Ram 735	57.80ef	8.5i	66.8def	24.7fg	15.6cd	0.0e	1.4fg	0.0h
Río Selecto	57.63ef	12.7efg	53.1h	34.2d	2.4hi	0.0e	1.2gh	0.0h
H 1338	56.30f	11.5fgh	47.3i	41.2b	12.0ef	2.2e	2.3de	4.5a
Dessex	53.03fg	5.9j	69.0cde	24.8fg	3.8h	1.9e	1.0gh	1.9de
Mercedes	49.17g	21.6cd	54.3gh	24.1fg	4.7h	0.0e	6.5a	0.9g
Granex	48.23g	10.4ghi	63.9f	25.7f	15.7cd	0.0e	1.8efg	1.8e
Texas Yellow Grano L	32.73h	23.8c	67.1def	9.1i	20.0b	0.0e	7.0a	0.0h
Serrana	29.80hi	11.0fghi	65.9ef	23.1g	0.0i	62.5b	1.3gh	0.0h
Red Creole	24.83ij	45.7a	51.3h	3.0k	36.8a	0.4d	0.0i	3.8b
White Hawk Be	19.90j	20.6d	69.5cd	9.9i	14.1de	0.0e	5.7b	1.4f
Sebaqueña	0.0k					100.0a		

\* En la columna, medias con la misma letra no se diferencian significativamente entre sí, según prueba de Duncan,  $p < 0.05$ .

Los cultivares H-1338 y Red Creole superaron significativamente a los demás según el porcentaje de bulbos con deformaciones severas, que deben ser desechados. El segundo cultivar, también, se caracterizó por registrar el mayor porcentaje de bulbos dobles, confirmando esta tendencia ya reportada por Mbale (1996).



Cuadro 3. Características de los bulbos de los cultivares.

Cultivar	Forma*	Color Externo	Color Interno
Ram 735	A/lr	Amarillo	Blanco
H 1328	A/lr	Amarillo	Blanco
Texas Yellow Grano	A/G/lr	Amarillo	Blanco
White Hawk Be	G/A	Blanco	Blanco
H 875	A/lr	Amarillo	Blanco
Gladalan Brown	G	Amarillo	Blanco
H 1360	A/lr	Amarillo	Blanco
H 1338	A/lr	Amarillo	Blanco
Regia	G	Amarillo	Blanco
H 893	G/A	Amarillo	Blanco
H 1479	A/G/lr	Amarillo	Blanco
H 1478	A/lr/G	Amarillo	Blanco
Granex	A/G	Amarillo	Blanco
Mercedes	G/A	Amarillo	Blanco
Serrana	G	Amarillo	Blanco
Diamante	G	Blanco	Blanco
Río Selecto	G	Amarillo	Blanco
Híbrido Rojo	G/lr	Rojo	Blanco
Dessex	A	Amarillo	Blanco
Red Creole	A/lr	Rojo	Rojo/Blanco

\*A = Achatada G = Globosa lr = Irregular

La evaluación se desarrolló durante la época seca y la incidencia de enfermedades estuvo por debajo de los umbrales económicos. Sin embargo, se detectó ataque de un complejo de hongos de los géneros *Alternaria* y *Stemphylium* que fue controlado por aspersiones periódicas de fungicidas. Ante esta circunstancia, la presente evaluación no nos da elementos para juzgar la resistencia de estos cultivares ante los patógenos que atacan este cultivo, sobre todo en el periodo de mayor presión, la época lluviosa.

En campo no se observó ataque alguno de raíz rosada.

## CONCLUSIONES

1. El Huracán Mitch afectó significativamente el desarrollo del cultivo de cebolla, especialmente en la etapa de semillero.
2. Los cultivares evaluados se diferenciaron en cuanto a su comportamiento para el rendimiento y sus características.
3. Los cultivares H (Hazera) muestran rendimientos comerciales muy satisfactorios, pero las características de la producción y del bulbo requieren ser mejoradas.
4. Los cultivares Diamante, H-893, H-1328, Híbrido Rojo y Río Selecto deben ser considerados para evaluaciones posteriores.

## RECOMENDACIONES

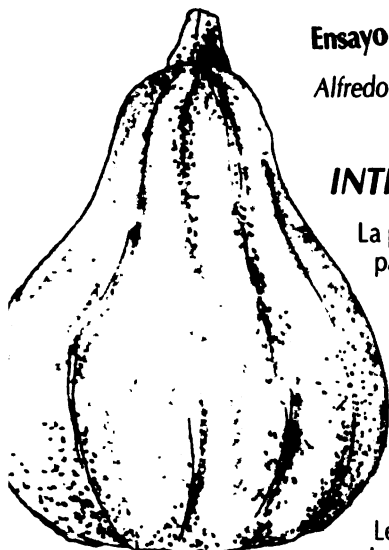
Evaluar el comportamiento de estos cultivares en la época lluviosa.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. DE GRACIA, R.; GARRIDO, N.; SERRANO, C. 1997. Manejo integral del cultivo de cebolla en tierras altas. Programa de actualización a especialistas. IDIAP - MIDA. Volcán, Chiriquí. 28 p.
  2. MCALE, B.J.B. 1996. Performance trial of introduced red onion cultivars. TVIS Newsletter. AVRDC. 1(2):11.
  3. PIVOVAROV, V.F.; AGAFONOV, A.F.; SIMANKA, A.O.; USHAKOV, P.P. 1977. Comportamiento de algunas variedades de cebolla de bulbo procedentes de distintas latitudes. Informe científico-técnico N°6. Reunión de trabajo sobre mejoramiento de plantas. Academia de Ciencias de Cuba. p.18-20
  4. RED COLABORATIVA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE HORTALIZAS PARA AMÉRICA CENTRAL, PANAMÁ Y REPÚBLICA DOMINICANA - INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA. Análisis del sistema de producción consumo de hortalizas en Panamá. Panamá. 71 p.
  5. SÁNCHEZ, E.; SERRANO, C. 1994. Manual del cultivo de la cebolla para las tierras altas de Chiriquí. IDIAP. 42 p.
-

## Ensayo regional de cultivares de ayote (*Cucurbita moschata*). Costa Rica

Alfredo Bolaños, Eduardo Won, Santana Jiménez<sup>1</sup>



### INTRODUCCIÓN

La producción de ayote para la exportación ha tomado gran importancia económica en la región sur del país, donde forma parte de ciclos de rotación con otros cultivos y pastos. Esta actividad involucra a un buen número de pequeños productores, que se localizan mayormente en el cantón de Buenos Aires.

Uno de los problemas tecnológicos que enfrenta la actividad es la gran variabilidad genética que se encuentra en la semilla utilizada y la incidencia de severas virosis que reducen los rendimientos totales y exportables, al momento no se conoce el agente causal ni sus vectores. Algunos de los virus que atacan las cucurbitáceas se transmiten por semilla, por lo que la introducción de semilla nueva y libre de enfermedades puede ser una buena ayuda a los productores.

León (1981) describe a *C. moschata*, como la especie más importante en la Región Tropical, debido probablemente a que esta especie, se adapta muy bien, tanto a las condiciones de las tierras altas y frías, como a las regiones bajas, cálidas y húmedas. Además presenta una gran variabilidad en la forma y tamaño de los frutos.

Las plantas de ayote son anuales, de tallos fuertes y angulosos, que pueden llegar a extenderse hasta 10 m, con raíces adventicias en los nudos que ayudan a fija la planta al suelo.

El ayote se siembra preferiblemente en las tierras bajas, donde la temperatura y la humedad son adecuadas para el desarrollo de esta hortaliza. Uno de los factores a tener en consideración antes de escoger el sitio de siembra es que los caminos permitan el transporte expedito de la parcela a los sitios de venta, pues de otra manera los costos de transporte podría tornarse en un factor limitante.

Tradicionalmente para la siembra del ayote, no se ara o rota el terreno y se limpia con herbicidas quemantes. Cuando la tierra es de textura pesada, la siembra se hace en montículos para favorecer el movimiento del agua, los que se separan entre 3 y 4 metros en cuadro. En cada sitio de siembra se colocan de cuatro a cinco semillas separadas de varios centímetros, para luego ralea a dos o tres plantas. Aún cuando las plantas de ayote son de follaje exuberante, se requiere mantener el terreno limpio de malas hierbas hasta que las plantas cubran todo el terreno, para ello se pueden aplicar herbicidas quemantes dirigidos a las malezas o bien, hacer deshierbas manuales.

Al igual que las otras hortalizas de este género, el ayote requiere suelos livianos y con buen drenaje. Puede producir en suelos medianamente ácidos pero es exigente en cuanto a la disponibilidad de calcio en el suelo. El Instituto Nacional de Aprendizaje (1987) ha recomendado la aplicación de 75 kg/ha de una fórmula completa alta en fósforo a la siembra y hacer una segunda fertilización con 75 kg/ha de Nutrán entre los 30 y 45 días después de la siembra para las siembras en la región Atlántica del país. Hernández (1991) recomienda la aplicación de 250 kg/ha de una fórmula alta en fósforo a la siembra y una aplicación de 30 kg N/ha un mes y medio después de la siembra. La falta de información sobre los requerimientos nutricionales de ayote, no permite elaborar un plan racional de manejo para la fertilización de esta hortaliza.

El momento de la cosecha lo determina el grado de madurez que se le quiera dar a la fruta, pues como se mencionó, algunos tipos de ayote se pueden consumir tiernos. Por lo general, los ayotes alcanzan la madurez entre los 90 y 120 días después de la siembra .

### OBJETIVO

El objetivo de esta investigación fue identificar cultivares de ayote con características agronómicas y adaptación apropiadas para la producción en los sistemas de producción del cantón de Buenos Aires y que produzcan cosechas apropiadas para la exportación.

### METODOLOGÍA

Este ensayo forma parte de los ensayos regionales de la Red Colaborativa para la Investigación y Desarrollo de las Hortalizas en Centroamérica, Panamá y República Dominicana (REDCAHOR), por lo que el manejo del experimento, así como las variables a evaluar y los métodos de análisis, serán los indicados en el libro de campo.

<sup>1</sup> Funcionarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica

El ensayo se plantó en la finca de don Valentín Lizano, en Rey Curré, provincia de Puntarenas, cantón de Buenos Aires, con altitud de 500 msnm. La región corresponde a la zona de vida de Bosque Húmedo Tropical Temperatura 23-27 C

Los cultivares de ayote que se evaluarán en este ensayo, así como su aleatorización, se presenta en el siguiente cuadro:

Cultivar	código	bloque 1	bloque 2	bloque 3
Dahifa	1	101	207	302
Sello de Oro	2	105	206	306
Nica	3	102	202	304
Mex	4	107	208	305
Corsair	5	106	205	308
Waltham Butternut	6	104	204	307
Consul	7	103	203	303
East Elite	8	108	201	301

Cuadro 1. Distribución de los cultivares de ayote en el campo, Rey Curré, Costa Rica. 1998

## Resultados

El ensayo se planificó para evaluar cultivares de Cucurbita moschata, pero entre las introducciones suministradas se encontraron varias C.pepo, lo que dificultó el manejo del ensayo, pues estas últimas, además de no ser de interés para los colaboradores regionales, no se adaptan a las condiciones agroecológicas del sitio en que se plantó el experimento.

### Días a cosecha

La cosecha se inició aproximadamente 40 días después de la siembra con el cultivar Butternut, el cual presentó rendimientos muy bajos. Las variedades suministradas por Nicaragua y México, fueron las más tardías, con 69 y 54 días. Los cultivares Dahifa y Sello de Oro fueron intermedios. Debido al ataque de enfermedades y al poco desarrollo vegetativo de las plantas, los otros cultivares no alcanzaron la cosecha

### Rendimiento por parcela.

En esta evaluación, los mejores rendimientos se presentaron con el cultivar nicaragüense, pues presentó los pesos promedio más altos y el mayor número de frutos cosechados por parcela (Cuadro 2) pero es necesario indicar que los frutos del cultivar nicaragüense y del mejicano, no reunieron las características necesarias para ser aceptados por el mercado local. Ambos cultivares produjeron frutas de forma alargada y pulpa amarillo verdosa. Únicamente Dahifa y Sello de Oro produjeron frutas de valor comercial.

Si lugar a dudas, es necesario repetir esta evaluación antes de hacer alguna inferencia.

Cultivar	Nº de frutos/parcela	Peso promedio por fruto (kg)
Nicaragüense	18	3.97
Mejicano	13	1.28
Sello de Oro	7	3.4
Dahifa	10	2.25

Cuadro 2. Número de frutos de ayote, cosechados por parcela y peso promedio a cosecha (kg). Rey Curré, Costa Rica.

## BIBLIOGRAFIA

1. Bolaños, A 1998. Introducción a la olericultura. UNED. San José. Costa Rica. p167-69.
2. Fehr, W.R. 1987. Principles of cultivar development (1 ed.). Nueva York, USA: Mc Graw-Hill.
3. Filgueira, F.A. 1982. Manual de oledicultura: cultura e comercialização de hortaliças. Vol 2 (2 ed.). San Pablo, Brasil. Agronomica Ceres. 357 p.
4. INA. 1987. Paquetes tecnológicos agropecuarios. Guápiles, Costa Rica. INA. Dpto. Agrícola. p irr. p.
5. León, G. 1987. Botánica de los cultivos tropicales (2 ed.). San José. Costa Rica. IICA. 445 p.
6. MAG. 1991. Aspectos técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agrícolas de Costa Rica. San José. Ministerio de Agricultura y Ganadería. 337-346 p.

## Evaluación de siete selecciones de auyama (*Cucurbita moschata*) en San Cristóbal, República Dominicana.

Carolyn Campisi de Martínez<sup>1</sup>, J. Pablo Morales<sup>2</sup>, Victoriano Sarita<sup>1</sup>,  
J. Richard Ortiz<sup>2</sup>, Héctor Montes de Oca<sup>1</sup>, Teresa Martínez<sup>3</sup> y José R. Espaillet<sup>3</sup>.

### INTRODUCCIÓN

La auyama (*Cucurbita moschata*) es un cultivo de gran importancia en la dieta de la República Dominicana. Se cultivan anualmente unas 70,000 tareas (unas 4,375 hectáreas), de los "tipos" criollo (masa compacta), "cubano" y "japonés" (masa más acuosa) (SEA, 1998). El tipo criollo es muy variable en forma, tamaño, grosor y color de masa, sabor y tolerancia a plagas y enfermedades. Se han realizado esfuerzos por seleccionar y mejorar variantes interesantes de la auyama criolla. Existen materiales dominicanos parcialmente purificados ("selecciones") provenientes de los programas de la Secretaría de Estado de Agricultura/Universidad Autónoma de Santo Domingo, así como de los trabajos de otros investigadores (Sarita, 1998). También se han introducido nuevas selecciones provenientes de América Central, tales como la "Criolla Nicaragüense", "Mexicana Criolla" y "Sellos de Oro". No existe información documentada sobre caracterización comparativa de estas y otras selecciones de auyama en nuestro país.

### OBJETIVO

El objetivo de este estudio fue evaluar la productividad y características de frutos, así como la incidencia y severidad de plagas y enfermedades importantes en 7 selecciones de auyama (*Cucurbita moschata*) en la zona costera de San Cristóbal, República Dominicana.

### METODOLOGÍA

Se condujo un experimento de campo en la Estación Experimental de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña en Nigua, San Cristóbal. El experimento se realizó entre diciembre de 1998 y marzo de 1999, en un suelo arcilloso y llano. Las selecciones de auyama (*Cucurbita moschata*) fueron 'Violeta I', 'Violeta II', 'RD 25-3B', 'RD 25-3A' y 'RD 1-1' (de R. Dominicana), 'Nicaragüense' y 'Mexicana Criolla'. Se utilizó un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones. Las unidades experimentales ("parcelas") contuvieron 12 plantas (108 m<sup>2</sup>). El cultivo se manejó con tecnología adecuada para la zona, incluyendo la irrigación por gravedad (surcos), aplicación de fertilizantes (N-P-K), insecticidas y fungicidas en forma homogénea a todas las selecciones. Se evaluaron la incidencia y la severidad de plagas y enfermedades, así como número, peso y dimensiones de los frutos, grosor de la masa, y rendimiento de las selecciones. Se hicieron evaluaciones semanales de incidencia y severidad de plagas y enfermedades. Los patógenos fueron identificados por síntomas y/o en laboratorio.

### RESULTADOS

Las enfermedades más importantes fueron el virus del mosaico del pepino (CMV), la cenicilla polvorienta (*Erysiphe cichoracearum* o *Sphaeroteca fuliginea*) y la cenicilla vellosa (*Pseudoperonospora cubensis*). Las cenicillas se presentaron 49 días después de la siembra (dds). La selección más susceptible y afectada por las cenicillas fue 'Mexicana Criolla' (100% incidencia y 80% severidad), siendo afectada la maduración de los frutos. Las selecciones 'RD 1-1', 'RD 25-3A' y 'RD 25-3B' fueron más tolerantes a cenicillas. Síntomas de CMV fueron detectados 61dds, con mayor incidencia en 'Violeta II' y 'Mexicana'. Hubo incidencia general de *Bemisia tabaci* y *Aphis gossypii* (10%), *Diaphania hialinata* (50%) y *Lyriomiza* spp. (90%).

En mayor o menor grado, se observó segregación de tipo de fruto en todas las selecciones. Esto es típico de selecciones de auyama y otras cucurbitáceas, que tienen una alta capacidad de cruzamiento. La selección más afectada por las cenicillas y el CMV en este estudio fue la 'Mexicana Criolla'. Sus frutos no maduraron adecuadamente, a causa de la severidad de las cenicillas durante el período de fructificación. Esto impidió una apreciación justa de sus características organolépticas. Las demás selecciones tuvieron incidencias de cenicillas y virosis de entre menos de 10% y hasta 30% (Cuadro 1).

<sup>1</sup>Investigadores de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU)

<sup>2</sup>Investigadores de la UNPHU/SEA

<sup>3</sup>Investigadores de la SEA

Entre las selecciones de mayor productividad (>40 t/ha) estuvieron RD 1-1 y 'Violeta II', mientras que el menor rendimiento se obtuvo con 'Violeta I' (<30 t/ha), una auyama de fruto redondeado. Los demás cultivares produjeron entre 30 y 40 t/ha (Cuadro 1). La selección de mayor aceptación local fue 'Violeta II', por su sabor y su masa anaranjada, gruesa y poco acuosa.

Cuadro 1. Características de 7 selecciones de auyama en Nigua, República Dominicana (1998-1999)

Selección	Procedencia	Productividad		Tipo de Fruto	Observaciones
		Quintales por tarea	Toneladas por hectárea		
Nicaragüense Criollo	Nicaragua	50.88	37	Alargado (43x20 cm) 16 libras (7.3 Kg) Masa de 3.8 cm de grueso	Incidencia de cenicillas y virosis <10%
Mexicano Criollo	México	52.25	38	Alargado (30x13 cm) 5 libras (2.35 kg) Masa de 3 cm de grueso	Incidencia de 100% de cenicillas y 50% de virosis**
RD 1-1	República Dominicana	66.00	48	Alargado (40 x 19 cm) 8 libras (3.6 Kg) Masa de 3.3 cm de grueso	Incidencia de cenicillas y virosis <10%
RD 25 3A	República Dominicana	42.63	31	Alargado (24 x 17 cm) 7 libras (3.2 Kg) Masa de 4 cm de grueso	Incidencia de cenicillas y virosis <10%
RD 25 3B	República Dominicana	50.88	37	Alargado (28 x 17 cm) 6.3 libras (2.85 Kg) Masa de 3.35 cm de grueso	Incidencia de cenicillas y virosis <10%
Violeta I	República Dominicana	37.13	27	Redondeado (24 x 20 cm) 9.25 libras (4.2 Kg) Masa de 3.8 cm de grueso	Incidencia de cenicillas y virosis 20%
Violeta II	República Dominicana	61.88	45	Alargado (30 x 20 cm) 10.5 libras (4.75 Kg) Masa de 4.2 cm de grueso	Incidencia de cenicillas y virosis 30%

\*\*Síntomas típicos de virus del mosaico del pepino (CMV).

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sarita, V. 1998. Obtención de variedades y líneas puras de auyama. Jornadas de Investigación Científica de la UASD. Tomo IV. Investigaciones Agrícolas y Alimentación. 55-80. Santo Domingo.
2. Secretaría de Estado de Agricultura (SEA). 1998. Diagnóstico del Sector Agropecuario, 1997. Departamento de Economía Agropecuaria, SEA. Talleres Alfa y Omega. Santo Domingo.

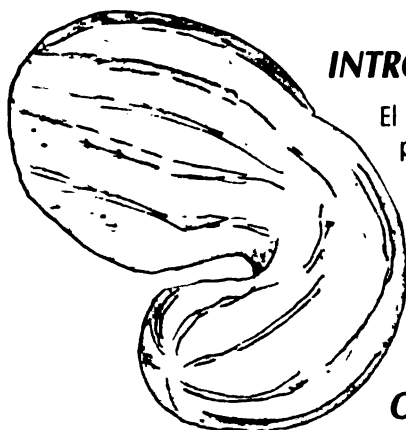
## Prueba regional de cultivares de Zapallo Redcahor, Ciclo1998-99, El Ejido, Panamá.

Nivaldo de Gracia<sup>1</sup>

### INTRODUCCIÓN

El zapallo constituye uno de los rubros no tradicionales inicialmente cultivado con baja tecnología para un mercado interno, sin embargo este rubro ha tenido en los últimos años un desarrollo tecnológico que ha permitido su exportación.

En Panamá, las exportaciones se inician a partir de 1986, con la apertura del mercado Norteamericano. Durante el período 1994-95, existían en la región de Azuero 13 empresas agroexportadoras de las cuales 11, tenían el cultivo de zapallo como uno de sus rubros de exportación.



### OBJETIVO

Evaluación e intercambio de cultivares de zapallo en Centro América, Panamá y República Dominicana.

### METODOLOGÍA

La evaluación de los diferentes cultivares se realizó en la Finca Experimental del IDIAP, ubicada en El Ejido, Corregimiento de Santa Ana, Provincia de Los Santos, Panamá. Esta finca experimental está situada geográficamente a los 7° 54' 24" de longitud norte y 80° 22' 18" longitud oeste, a una altura de 26 msnm, con una precipitación media de 1122 mm distribuida entre seis y siete meses y temperatura promedio anual de 27.5 °C.

Los suelos donde fueron ubicados los tratamientos son del Orden Alfisol, con textura franco arcillosa.

Los cultivares evaluados fueron:

1. Waltham butternut
2. Camagüey
3. Dahifa
4. Ayote Nicaragüense
5. Ayote Mexicano

El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y cinco tratamientos. Las variables de respuesta utilizadas fueron rendimiento en qq/ha (qq= 100 libras) y número de frutos por hectárea

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de variancia muestra diferencias altamente significativas para las variables Cultivar y número de frutos, no así para el efecto de las repeticiones.

El coeficiente de variación para el ensayo fue de 36.24 % y el valor de r2 de 0.77.

<sup>1</sup> Funcionario del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá

Cuadro 1. ANAVA para las variables cultivar y número de frutos.

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Valor de F	Pr>F
Cultivar	4	1601400181.39	7.09	0.0045 **
Repetición	3	18892230.081	1.11	0.3847 ns
Número de frutos	1	79119542.311	14.01	0.0033 **
Error	11	566699.720		
Total	19			

C.V. 36.24% y  $r^2 = 0.77$ .

Cuadro 2. Rendimiento (qq) y Número de frutos por hectárea de los diferentes cultivares de Zapallo, El Ejido, Panamá.

Cultivar	Número de Frutos/Ha	Rendimiento qq/Ha
Waltham butternut	301.25	6.62
Camagüey	2500.00	177.45
Dahifa	2333.00	205.08
Ayote Nicaragüense	1333.00	172.55
Ayote Mexicano	2166.60	159.56

El cultivar Waltham butternut mostró los más bajos rendimientos debido al tamaño de este cultivar, ya que los frutos tienen un tamaño que varía entre 2 y 3 libras. A pesar de los bajos rendimientos este cultivar es muy buscado para ciertos mercados de exportación, debido precisamente a su fruto pequeño.

La variedad Dahifa se puede considerar el cultivar con el mayor potencial de rendimiento para la exportación de los diferentes tipos evaluados.

De forma general el ensayo presentó bajos rendimientos debido al efecto de la alta precipitación registrada en el ciclo 1998-99, aunado al efecto directo del Huracán Mitch sobre Panamá.

El Ayote Nicaragüense mostró una alta variabilidad genética producto de una alta segregación, lo que trae como consecuencia baja calidad de fruto con características para la exportación.

## CONCLUSIONES

1. El cultivar mostró el mayor potencial para exportación, tanto en rendimiento como en la uniformidad de tamaño aceptable de frutos.
2. El cultivar Waltham butternut, a pesar de presentar el menor rendimiento, fue el cultivar con mayor tolerancia a condiciones de alta precipitación. Este cultivar tiene un mercado selecto para la exportación, debido a su menor tamaño.
3. El Ayote Nicaragüense mostró una alta segregación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. De Gracia N. Y Guerra J. 1995. Manual de opciones tecnológicas flexibles para el manejo Agronómico del cultivo de Zapallo.
2. Universidad de Puerto Rico, 1998. Recinto Universitario de Mayagüez, Conjunto tecnológico para la producción de Calabazas. Puerto Rico.



## Evaluación de selecciones de calabacines (*Cucurbita pepo*) en San Cristóbal, República Dominicana.

Carolyn Campisi de Martínez<sup>1</sup>, J. Pablo Morales<sup>2</sup>, Victoriano Sarita<sup>1</sup>,

J. Richard Ortiz<sup>2</sup>, Héctor Montes de Oca<sup>1</sup>, Teresa Martínez<sup>1</sup> y José R. Espailat<sup>2</sup>.

### INTRODUCCIÓN

Los calabacines no son un cultivo tradicional en la República Dominicana. Sin embargo, constituyen un cultivo emergente, con un mercado interno especializado (supermercados, instalaciones turísticas) y como producto de exportación. Por esta razón, los calabacines generalmente tienen buenos precios de venta y pueden ser una opción atractiva para los productores. Se han realizado estudios exitosos de producción de calabacines tipo zucchini en la zona costera de San Cristóbal, teniendo esta área potencial para la producción de estas hortalizas (Morales-Payán, 1998a, 1998b y 1998c).

### OBJETIVO

El objetivo de este estudio fue evaluar la productividad y características de frutos, así como la incidencia y severidad de plagas y enfermedades importantes en los cultivares de calabacines 'Tay Belle', 'Waltham Butternut', 'East Elite', 'Corsair' y 'Caserta' en la zona costera de San Cristóbal, República Dominicana.

### METODOLOGÍA

Se condujo un experimento de campo en la Estación Experimental de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña en Nigua, San Cristóbal. El experimento se realizó entre diciembre de 1998 y marzo de 1999, en un suelo arcilloso y llano. Las selecciones de 'Tay Belle', 'Waltham Butternut', 'East Elite', 'Corsair' y 'Caserta' se establecieron al azar en bloques completos con cuatro repeticiones. Las unidades parcelas tuvieron 20 plantas por cultivar y por repetición. El cultivo se maneja con tecnología adecuada para la zona, incluyendo la irrigación por gravedad (surcos), aplicación de fertilizantes (N-P-K), y uso de insecticidas y fungicidas en forma homogénea a todas las selecciones. Se evaluaron la incidencia y la severidad de plagas y enfermedades, así como número, peso y dimensiones de los frutos, y rendimiento de las selecciones. Se hicieron evaluaciones semanales de incidencia y severidad de plagas y enfermedades. Los patógenos fueron identificados por síntomas y/o en laboratorio.

- 1 Investigadores de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU)
- 2 Investigadores de la UNPHU/SEA
- 3 Investigadores de la SEA

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los rendimientos y tipos de fruto de los calabacines evaluados se presentan en el cuadro 1.

Desde el punto de vista fitosanitario, en todos los cultivares los áfidos (*Aphis gossypii*) y los minadores de hojas (*Liriomyza* spp) atacaron un 95% de las plantas, el 50-75% de las plantas tuvo incidencia de gusanos de hoja (*Diaphania hialinata*), mientras que el 10% fue afectado por mosca blanca (*Bemisia* spp).

El zucchini 'Corsair' fue afectado por virosis (síntomas típicos de ZYMV) en un 40%, provocando la deformación de un 5% de los frutos.

El zucchini 'Caserta'. En este zucchini hubo una mayor incidencia (75%) de gusano de la hoja (*Diaphania hialinata*) que en el zucchini 'Corsair' (la cual tuvo un 50%). 'Caserta' tuvo un incidencia de virosis (aparentemente ZYMV) de 50%.

El calabacín 'Waltham Butternut' tuvo una incidencia de plagas similar a la del zucchini 'Caserta'. La incidencia de virosis (síntomas de ZYMV) fue de 95%. Las cenillas o "mildius" (*Pseudoperonospora cubensis* y *Erysiphe/Sphaerotheca fuliginea*) tuvieron incidencia de 95%. Tuvo además una 50% de abortos florales y pudriciones de frutos en formación.

En la calabacita 'East Elite' se observó una incidencia de plagas similar a la ocurrida en el zucchini 'Caserta'. La incidencia de virosis (síntomas de ZYMV) fue de un 30%, mientras que las cenicillas (*Pseudoperonospora cubensis* y *Erysiphe Sphaeroteca fuliginea*) incidieron en un 80% y con un 50% de severidad.

La calabacita 'Tay Belle' tuvo un pobre establecimiento en el campo. Las plantas fueron muy afectadas por virosis y cenicillas (65% de incidencia). Su productividad fue baja, en parte atribuible a la baja densidad de plantas.

En resumen, los zuchinis tuvieron mejor aceptación de mercado que los demás calabacines. El zucchini 'Corsair' fue preferido sobre el zucchini 'Caserta'. Las plagas de insectos que afectaron a los 5 tipos de calabacines fueron las mismas y con incidencias similares. Las virosis afectaron más a los calabacines 'East Elite', 'Tay Belle' y 'Waltham Butternut' que a los zuchinis. Las virosis afectaron a todos los cultivares, aunque las plantas con síntomas de virosis (ZYMV) variaron de un cultivar a otro, desde 40% ('Corsair') a 95% ('Waltham Butternut'). El zucchini 'Corsair' y la calabacita 'East Elite' tuvieron la mejor aceptación a nivel de supermercados, pudiendo resultar una alternativa interesante para los productores.

Cuadro 1. Características de cultivares de calabacines en Nigua, República Dominicana (1998-1999)

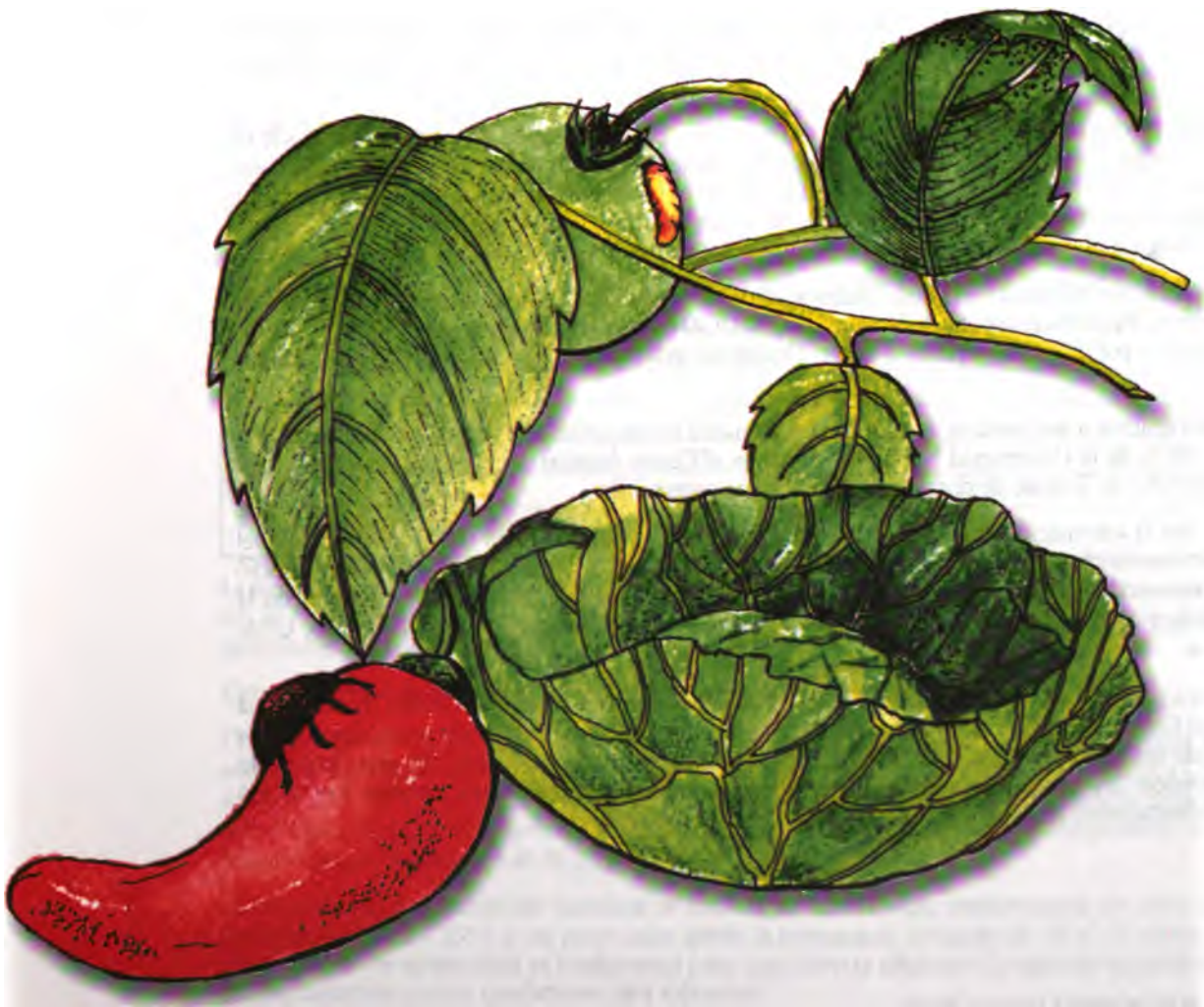
Selección	Procedencia	Productividad		Tipo de fruto	Observaciones
		Quintales por tarea	Toneladas por hectárea		
Corsair	Asgrow	23.38	17	Tipo zucchini (cilíndrico) con piel verde oscuro. Favorito para mercado interno.	Precio de venta en supermercados de US\$1.7/Kg
Caserta	Asgrow	20.67	15	Tipo zucchini (cilíndrico) con piel verde claro. Menos aceptado que el 'Corsair'.	Precio de venta en supermercados de US\$0.83/Kg
Waltham Butternut	Harris Moran	6.88	5	Acampinado, con piel blancuzca y masa amarillenta.	Poca aceptación en el mercado interno
Tay Belle	Asgrow	<1*	<1*	Acorazonado ("acorn"), con piel verde oscuro. Masa amarillenta.	Poca aceptación en el mercado interno Buena aceptación
East Elite	Known You	44	32	Esférico-achatado, con piel verde oscuro. Masa anaranjada.	de mercado.

\*Este calabacín tuvo pobre establecimiento y este valor no refleja su potencial productivo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Morales-Payán, J. P. 1998a. Response of 'Spineless Beauty' zucchini (*Cucurbita* sp) to N, P and K fertilization. *Hortscience* 33(3):445.
- Morales-Payán, J. P. 1998b. Zinc, manganese, and iron fertilization in 'Spineless Beauty' zucchini (*Cucurbita* sp). *Hortscience* 33(3):445.
- Morales-Payán, J. P. 1998c. Effect of boron and molybdenum fertilization on 'Spineless Beauty' zucchini (*Cucurbita* sp). *Hortscience* 33(3):445.

# ***Manejo Integrado de Plagas y otros trabajos básicos***



## Cría de parasitoides *Cotesia plutellae* y *Microplitis plutellae* de la palomilla del repollo *Plutella xylostella*, bajo condiciones de laboratorio en Nicaragua.

Freddy Miranda Ortiz<sup>1</sup>, Hellen Pérez J<sup>2</sup>., Jossué Brenes B.<sup>2</sup>

### INTRODUCCIÓN

En la región los agricultores de repollo han visto disminuida su producción debido a la unión de condiciones adversas, con problemas para conseguir los insumos agropecuarios, la carencia de crédito, la poca adaptabilidad de las variedades y el deficiente manejo del cultivo; en combinación de una creciente demanda fitosanitaria (Barahona et al 1989). En los años 70 se sembraba repollo normalmente dos veces por año: en primera y en postrera; a partir de los años 80, los productores se ha visto obligados a concentrar la producción solo para la época de primera debido al fuerte ataque de *Xanthonomas campestris* y a los altos niveles de poblaciones de *Plutella xylostella* que causan grandes pérdidas a los cultivos.

El uso intenso de plaguicidas, como táctica principal de manejo de estos problemas fitosanitarios, ha provocado un desequilibrio ecológico tal que han permitido que surjan otros insectos plagas de carácter secundarios, como son: *Ascia monuste* y *Leptophabia aripa*. Esta situación se ha agrabado por uso incorrecto de prácticas agronómicas, tal es el caso del uso inadecuado de las malezas, dado que por la erosión de grandes áreas de suelo se ha venido a complicar la situación del cultivo en el campo, como consecuencia del abandono de áreas, por parte de los productores (Miranda, 1989 y Varela, 1991).

En Nicaragua el control del *Plutella* se ha limitado al uso de productos químicos, llegando a registrar, en un ciclo productivo, un promedio de 10 -20 aplicaciones. (Miranda, 1989) y en Costa Rica se reportan promedios de 22 aplicaciones, durante la época seca (Saborío, 1991). De lo anterior se deduce que los productores de repollo utilizan grandes cantidades de plaguicidas para poder obtener su cosecha. (Appel, 1990).

La Universidad Nacional Agraria, de Nicaragua, a través de la Escuela de Sanidad Vegetal inició desde el año 1995 sus trabajos de investigación sobre prácticas de Manejo Integrado de las plagas (MIP) del Repollo en procura de mejores métodos para manejar las plagas, sin el uso de insecticidas químicos. Parte de la investigación se desarrolló para utilizar insecticidas de origen microbial como: *Beauveria bassiana*, Dipel, y *Bacillus thuringiensis* y el uso de insecticidas de origen botánico como el Nim 20.

A inicios de 1998, por iniciativa de la Red Colaborativa de Investigación y Desarrollo de las Hortalizas para América Central, Panamá y República Dominicana, REDCAHOR, se introdujeron, a la región, varios parasitoides de la polomilla del repollo, a saber: *Diadegma semiclausum*, *Cotesia plutellae* y *Microplitis plutellae*.

Con el fin de capacitar a una persona de la región en la crianza de los parasitoides, REDCAHOR ofreció una beca a un técnico de la Universidad Nacional Agraria, en el Centro Asiático de Investigación y Desarrollo Hortícola (AVRDC) de Taiwan, de donde se traerían dichos parasitoides.

De acuerdo con la información disponible de adaptación de los parasitoides y con una recomendación del Grupo Interinstitucional e Interdisciplinario sobre Sistemas Hortícolas, GIISH, de Nicaragua, la Red decidió hacer la cuarentena y estudio de adaptación en dos lugares diferentes. El *Diadegma semiclausum* con la EAP/Zamorano, y el *Cotesia plutellae* y el *Microplitis plutellae* con la Universidad Nacional Agraria, UNA, de Nicaragua

Fue así como a partir del 13 de Mayo de 1998 se inició bajo la supervisión de las autoridades de cuarentena la crianza del *Cotesia plutellae* y del *Microplitis plutellae* en Nicaragua, la cual ha dado resultados positivos y ha permitido definir una metodología específica bajo las condiciones de laboratorio. En este documento se dan a conocer los principales resultado de las experiencias acumuladas por quienes han estado encargados directamente de la actividad de cuarentena en la UNA, Nicaragua.

<sup>1</sup> Investigador de la Universidad Nacional Agraria

<sup>2</sup> Estudiantes de Escuela de Sanidad Vegetal, UNA

## RESULTADOS

Cuadro 1. Registro de control de humedad relativa y grados °C del laboratorio los cuales son promedios de 10 días

Fechas Días	Mañana			Tarde			Noche		
	oC	HR %	Hora	OC	HR %	Hora	oC	HR %	Hora
1	23	72	7 a.m.	24	71	2 p.m.	21	65	9 p.m.
2	23	70	7 a.m.	23	71	2 p.m.	21	65	9pm
3	26	65	7 a.m.	23	65	2 p.m.	23	57	9pm
4	23	66	7 a.m.	22	61	2 p.m.	24	64	9 p.m.

En la Cuadro 1 se registran las condiciones de temperatura y humedad relativa tomada en 3 momentos del día para evaluar la variabilidad de las condiciones prevalecientes en el laboratorio de cría. Se observa que en las horas de la mañana como en las horas de la tarde el rango de temperatura varió de 2 a 3 grados y la humedad relativa se mantuvo un promedio de 68% en la mañana y un 67% por la tarde, reduciéndose en la noche a un 63%.

Estas condiciones son similares a las que posee el insectario del Centro Asiático de Investigación y Desarrollo de Las Hortalizas (AVRDC) en Taiwan. Talekar and Yang 1991 reportan que para *Microplitis plutellae* y *Cotesia plutellae* las condiciones de temperatura deben estar en un rango entre 20 y 35° C.

### Cría de *Microplitis plutellae* (Muesebeck), Orden: Hymenoptera, Familia: Braconidae.

Este parásito se encuentra principalmente en áreas subtropicales. Sin embargo, recientes estudios realizados por el AVRDC indican que este parasitoides sobrevive y se multiplica a temperaturas de 25-35° C, lo que permitiría su uso en zonas de menor altitud.

Los adultos de estos parasitoides prefieren colocar sus huevos sobre las larvas de *Plutella*, llegando a poner hasta un total de 230 por hembra.

Cuadro 2. Reproducción de *Microplitis plutellae* durante cuatro generaciones registrado durante los periodos de huevos - larvas, pupas y sobrevivencia de los adultos expresados en días.

Generación	Huevo- Larvas	Pupas	Adultos	Total días
I	8.7	5.1	12	25.8
II	9.5	5.72	18	33.22
III	9.07	5.2	14	28.27
IV	9.5	5.72	19	34.22
Talekar, N.S. & Mei- Ying Lin 1998	15-20	10-12	-	32 -

La biología de este parasitoides fue desarrollada en cuatro generaciones de las cuales se obtuvo un promedio de 30.7 días. Estos resultados son parecidos a los registrados por Talekar N.S. & Mei- Ying Lin en 1998 quienes reportan 32 días. (Cuadro 2).

### *Cotesia plutellae* (Kurdjumov), Orden : Hymenoptera, Familia: Braconidae

*Cotesia plutellae* es uno de los parasitoides de *Plutella xylostella* más importantes de zonas bajas y se encuentra distribuido en Asia, no obstante haya sido introducido también del Caribe, América Central y de América del Sur. Es un parásito larval y prefiere el segundo y tercer instar de *Plutella* para realizar su oviposición. Su ciclo de vida es de 10-15 días semejante al de su huésped y la temperatura ideal para el parasitismo y multiplicación es de 25 a 35° C.

En Nicaragua la producción de hortalizas se localiza en zonas altas, predominando un clima fresco con temperaturas de 18 – 25° C y en zonas bajas donde la temperatura oscila de 25- 35° C. El conocimiento de estos cambios de temperatura es fundamental para una correcta selección de especies de parasitoides que puedan adaptarse a estas condiciones para sobrevivir.

Cuadro 3. Reproducción de *Cotesia plutellae* durante tres generaciones registrado durante los periodos de huevos - larvas, pupas y sobre vivencia de los adultos expresados en días.

Generación	Huevo- Larvas	Pupas	Adultos	Total días
II	10	4.5	13	27.5
III	8.36	5.25	22	35.61
IV	9.42	4.66	15	29.08
Talekar, N.S. & Mei- Ying Lin 1998	Huevo 2-3 días Larvas 6-10 días	2-7 días	15 días	25-35

La crianza de la población de *Cotesia plutellae* observada durante tres generaciones, durante la etapa de cuarentena, completo su ciclo biológico en 30.73 días. Este resultado fue análogo a los obtenidos por Talekar N.S. & Mei- Ying Lin 1998, los cuales reportan que *C. plutellae* desarrolla su ciclo de vida entre 25 y 35 días a una temperatura de 25 y 35°C. ( Cuadro 3).

## CONCLUSIONES

Se pudo comprobar que bajo las condiciones de laboratorio es posible la crianza y multiplicación de los parasitoides: *Cotesia plutellae* y *Microplitis plutellae* de la palomilla del repollo *Plutella xylostella*, introducidos de Asia,. El ciclo de vida fue semejante al observado por el AVRDC, en Taiwan, lo cual asegura el éxito de su introducción a la región. A octubre de 1998 fue autorizada por las instituciones de cuarentena de Nicaragua su uso y evaluación en el campo, etapa que inicia con el apoyo de las instituciones nacionales de investigación del país.

## BIBLIOGRAFIA

- Apple, J. 1990. Seminario taller sobre capacitación en el uso racional de plaguicidas y sus Alternativas. CSUCA- UNI - Managua Nic. 57 Pag.
- Miranda, F. 1989. Estimación del nivel de daño económico de la palomilla del repollo, *Plutella xylostella* en el cultivo de repollo. tesis Ing. Agr. Managua, Nicaragua.
- Saborío, M. 1991. Aspectos generales del sector hortícola en Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Subdirección de investigaciones Agrícolas del programa de Hortalizas.
- Talekar, N.S. and J.C. Yang J.C. 1991 . Characteristics of parasitism of diamondback moth by two larval parasites . Entomophaga 36: 95-104
- Talekar, N.S and J.C. Yang. 1993. Influence of crucifer cropping system on the parasitism of *Plutella xylostella* ( Lep. Iponomeutidae) by *Cotesia plutellae* ( Hym., Braconidae) and *Diadegma semiclausum* (Hym., . Iponomeutidae). Entomophaga . 38: 541-550.
- Talekar & Mei- Ying Lin. Training 1998 .Manual on IPM of Diamondback moth.
- Varela, G. 1991. Policultivos (Repollo- Tomate; Repollo- Zanahoria ) y la incidencia de *Plutella xylostella* y sus enemigos naturales en repollo. Tesis. MSc. Turrialba Costa Rica

## Liberación de los parasitoides *Cotesia plutellae* y *Microplitis plutellae*, de la palomilla de repollo *Plutella xylostella* en campo. Nicaragua

Juan D' Dios Molina A<sup>1</sup>

### INTRODUCCION

En la agricultura mundial; el cultivo de las hortalizas, es un rubro de alta importancia por su amplia demanda y consumo. Las crucíferas como el repollo, coliflor, lechuga y rábano poseen una gran aceptación en mercados internacionales.

En Centroamérica son alimentos muy típico y de alto consumo popular principalmente como producto fresco ya que su característica de ser altamente perecedero no permite la industrialización y si se realiza es muy costosa (Secaria y Andrews 1987).

En Nicaragua, el cultivo del repollo es de vital importancia socioeconómica, por el consumo y valor nutricional que tiene y por ser una fuente de empleo e ingresos a los pequeños productores.

El repollo (*Brassica oleracea* var. capitata) es la crucífera de mayor importancia en el país, por su amplio consumo en estado fresco como procesado; el área de siembra anual oscila entre 1000 a 1500 ha, de las cuales el 70 % se siembra en las zonas de Matagalpa y Jinotega.

La producción de este rubro a nivel nacional presenta limitaciones, especialmente por condiciones climatológicas adversas y una alta incidencia de plagas y enfermedades que afectan el rendimiento y la calidad del producto.

La principal limitante de producción del cultivo de repollo en Nicaragua lo constituye la palomilla del repollo (*Plutella xylostella*), para disminuir las pérdidas los productores utilizan una serie de plaguicidas, aunque el INTA en coordinación con varias instituciones han implementado una serie de alternativas de manejo con énfasis en reducir el uso indiscriminado de plaguicidas.

Por otra parte la producción de los cultivos de hortalizas los productores utilizan grandes cantidades de insumos (plaguicidas, fertilizantes) los cuales presentan un alto riesgo para sus familias y los consumidores, asimismo el sistema de monocultivo amplía la brecha de problemas técnicos de estos cultivos, según (MINSA Programa de plaguicidas 1996). Sin embargo en el cultivo de repollo se vienen implementando nuevas alternativas de manejo con énfasis en reducción de plaguicidas en algunas zonas que representan un 10 % de la producción nacional.

El resultado de excesivas aplicaciones químicas ha provocado el desarrollo de resistencia de *P. xylostella* para los insecticidas. En Filipinas, Resejus, 1986 reporta que *Plutella* mostró resistencia múltiple a productos como Malathión, DDT, Diazinon, Methavin, y Acephate. Así también se reporta desarrollo de resistencia a nuevos grupos de insecticidas como las permetrinas.

Con base en lo anteriormente planteado es necesario la introducción de otras especies de parasitoides que aumenten el control biológico de la plaga como *Diadegma semiclasum*, *Cotesia plutellae* y *Microplitis plutellae*, que según reportes son muy eficientes en los países que han sido introducidos.

### OBJETIVO GENERAL

Evaluar en campo una alternativa de Manejo Integrado de Plagas compatible con el medio ambiente y la salud humana.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Evaluar en tres zonas con diferentes alturas el parasitismo de dos especies de parasitoides sobre las poblaciones de la palomilla del repollo.
2. Conocer el comportamiento de dos especies de parasitoides y su factibilidad de uso en combinación con otras prácticas de manejo de la palomilla del repollo.

<sup>1</sup> Funcionario de Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria

## METODOLOGIA

Se involucraron en el desarrollo de este programa, tres instituciones, el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), la Universidad Nacional Agraria (UNA) y la Red de Cooperación Centroamericana de Hortalizas (REDCAHOR).

Se establecieron semilleros de repollo en tres zonas de Matagalpa y Jinotega, estos se sembraron en enero de 1999 se finalizó hasta junio de 1999.

ZONAS DE IMPLEMENTACION DEL PROYECTO				
ZONA	LUGAR	ALTURA (msnm)	CONDICIONES CLIMATOLOGICAS PROMEDIO ANUAL	
			Temp.	Precip.
Sébaco	CEVAS	450	24.5	600
San Ramón	Trentino	650	22.2	900
Jinotega	Las Latas	950	18	1500

Se establecieron parcelas de 3,500 Mt2 en las tres zonas de Matagalpa y Jinotega, en las que se liberaron los parasitoides.

### METODO DE LIBERACION DE PARASITOIDES

La liberación de los parasitoides se realizó en tres momentos :

- 1- A los 20 días después del trasplante
- 2- A los 40 días después del trasplante
- 3- A los 60 días después del trasplante

### VARIABLES MEDIDAS:

1. Número de Larvas y Pupa de *Plutella* (Frecuencia Semanal)
2. Tamaño de muestra (Cinco puntos de diez plantas cada uno)
3. Recolección Semanal de 100 Pupas de *Plutella* (25,45,65 DDT)
4. Porcentaje parasitismo de *Plutella*

## RESULTADOS

### *Emergencia de los parasitoides en campo en las tres zonas de liberación.*

La emergencia de los parasitoides en campo fue de 67.3 %, 67 % y 70.25 en Sébaco, San Ramón y San José de las Latas respectivamente, se considera un porcentaje alto en cada zona, por otra parte se realizaron tres liberaciones en Sébaco y cuatro en las zonas altas, el método de cría y la metodología de transporte al campo son bastante eficientes y pueden seguir siendo utilizadas en los demás países miembros de REDCAHOR. En el cuadro 1, 2 y 3 se pueden observar los resultados de cada liberación de campo.

Cuadro 1. Resultados de emergencia en campo de los parasitoides en el Centro Experimental del Valle de Sébaco, Sébaco 1999.

Liberaciones	Fecha	<i>Microplitis plutellae</i>	% de emergencia	<i>Cotesia plutellae</i>	% de emergencia
Primera	19/03/99	600	70	600	51
Segunda	30/03/99	750	64	900	61
Tercera	19/04/99	500	68	1000	72



Cuadro 2. Resultados de emergencia en campo de los parasitoides en San José de las latas, Jinotega 1999.

Liberaciones	Fecha	<i>Microplitis plutellae</i>	% de emergencia	<i>Cotesia plutellae</i>	% de emergencia
Primera	25/03/99	600	70	600	51
Segunda	19/04/99	500	64	500	61
Tercera	10/05/99	500	56	500	62
Cuarta	25/05/09	500	78	500	63

Cuadro 3. Resultados de emergencia en campo de los parasitoides en San Ramón, Matagalpa 1999.

Liberaciones	Fecha	<i>Microplitis plutellae</i>	% de emergencia	<i>Cotesia plutellae</i>	% de emergencia
Primera	20/04/99	361	68	500	79
Segunda	07/05/99	500	62	500	66
Tercera	18/05/99	500	76	500	58
Cuarta	07/06/99	1000	75	500	54

### Parasitismo de *Plutella xylostella* en las tres zonas.

En el cuadro 4, se presentan los datos de parasitismo de las especies introducidas en Sébaco, se observa que el parasitoides nativo *Diadegma insulare* presentó una tendencia a incrementar su parasitismo a medida que la plaga incrementaba su densidad, asimismo *Cotesia plutellae* presentó similar comportamiento, este efecto se originó de la interacción de ambas poblaciones (plaga y enemigo natural), lo que implica una supresión del tipo densidad dependiente, que la podemos traducir como el mantenimiento de ambas poblaciones en equilibrio, es decir la población de estas dos especies de parasitoides dependen a su vez de la población de *Plutella*, lo que para unos autores significa regulación y no un control (Summy y Frech, 1988; Rodríguez del Bosque, 1991).

Para las zonas de San Ramón y San José de las Latas, los parasitoides introducidos no se pudieron adaptar a las zonas con alturas superiores a los 850 msnm, tal como se puede observar en el cuadro 5 y 6.

Cuadro 4. Parasitismo en campo de los parasitoides en el Centro Experimental del Valle de Sébaco, Sébaco 1999.

Fecha	% parasitismo de <i>Cotesia</i>	% parasitismo <i>Microplitis plutellae</i>	% parasitismo <i>Diadegma insulare</i>	% parasitismo parasitoides introducidos	% de parasitismo Total
24/02/99	0	0	20.00	0.00	20.00
05/03/99	0	0	21.43	0.00	21.43
08/03/99	0	0	28.57	0.00	28.57
12/03/99	0	0	17.24	0.00	17.24
15/03/99	0	0	9.52	0.00	9.52
19/03/99	0	0	9.00	0.00	9.00
29/03/99	0	0	14.08	0.00	14.08
06/04/99	0	0	20.00	0.00	20.00
13/04/99	10.66	2	22.66	12.00	34.66
21/04/99	10	2.68	32.08	12.68	44.77
28/04/99	12.32	4.34	38.89	16.66	55.55
06/05/99	19.1	5.22	36.49	24.32	60.81
12/05/99	55.4	7.24	34.32	62.68	97.00

Cuadro 5. Parasitismo en campo de los parasitoides en el Centro de San José de las latas de 1999.

Fecha	<i>Cotesia plutellae</i>	<i>Microplitis plutellae</i>	<i>Diadegma insulare</i>	% parasitismo <i>Diadegma insulare</i>	% parasitismo parasitoides introducidos	% parasitismo total
29/03/99	0	0	11	24.44	0.00	24.44
05/04/99	0	0	6	11.76	0.00	11.76
13/04/99	0	0	11	25.58	0.00	25.58
19/04/99	0	0	19	50.00	0.00	50.00
27/04/99	0	1	35	47.94	1.36	49.31
10/05/99	1	1	16	47.05	5.88	52.94
17/05/99	0	0	2	40.00	0.00	40.00
24/05/99	0	0	1	33.33	0.00	33.33
31/05/99	0	0	3	42.85	0.00	42.85
08/05/99	0	0	5	41.66	0.00	41.66

Cuadro 6. Parasitismo en campo de los parasitoides en la Comunidad de San Ramón, Matagalpa 1999.

Fecha	<i>Cotesia plutellae</i>	<i>Microplitis plutellae</i>	% de parasitismo de <i>Diadegma insulare</i>
12/04/99	0	0	0.00
20/04/99	0	0	10.00
26/04/99	0	0	0.00
05/04/99	0	0	0.00
11/05/99	0	0	0.00
18/05/99	0	0	0.00
25/05/99	0	0	16.66
01/05/99	0	0	20.00
07/05/99	0	0	25.00
16/05/99	0	0	24.2
10/06/99	0	0	26..1

#### Densidad poblacional de *Plutella xylostella* en las tres zonas.

En la figura 1, se muestra el comportamiento de la densidad poblacional de la plaga en San Ramón y San José de las Latas, en el caso de San Ramón la presencia de la plaga fue baja, osciló entre 0.45 y 0.1 por planta, esto influyó en el comportamiento del bajo parasitismo de *Diadegma insulare* que alcanzó un máximo de 26.1 % de parasitismo, en San José de las Latas los niveles de la plaga fueron mayores y así fue el comportamiento de *Diadegma* logrando alcanzar hasta un 50% de parasitismo.

Para el caso de Sébaco la población de la plaga fue baja en un inicio subiendo paulatinamente hasta alcanzar más de 16 larvas por planta, esto influyó en que en un inicio los porcentajes de parasitismo fueran bajos, los que se incrementaron a medida que la plaga alcanzó niveles altos en su densidad poblacional.

En la figura tres se muestra la relación de densidad dependencia de los parasitoides con respecto a la densidad de la plaga, es notorio que a medida que se incrementaba la densidad de *Plutella* se aumentaba el parasitismo de las especies de mejor comportamiento como *Diadegma* y *Cotesia*.

Por otra parte el número de parasitoides por planta fue mayor el de *Diadegma* insulares seguido de *Cotesia plutellae* en las condiciones del Valle de Sébaco, siendo estos dos parasitoides los que presentaron un mejor comportamiento tal como se muestra en la figura cuatro.

## CONCLUSIONES

1. Las dos especies de parasitoides tuvieron un porcentaje alto de emergencia (Mayor 67%) en las tres zonas de liberación, indicando que el método de cría y su metodología de liberación no son un obstáculo que limite las liberaciones en campo de los parasitoides.
2. Los parasitoides *Diadegma insulare* y *Cotesia plutellae* presentaron una relación de dependencia con la plaga en la zona de Sébaco, ya que a medida que aumentaba la densidad de la plaga estas aumentaban su parasitismo.
3. *Diadegma insulare* y *Cotesia plutellae* presentaron un alto parasitismo en la zona de 450 msnm, y en general *Diadegma* tuvo alto parasitismo en las tres zonas evaluadas.

## RECOMENDACIONES

1. Es necesario evaluar en campo la frecuencia y la cantidad de parasitoides por área y densidad de la plaga, ya que la tendencia observada indica que existe una relación de densidad dependencia entre *Diadegma*, *Cotesia* y la plaga que ejercen una función de regulación y no de control.
2. Es necesario realizar otros estudios para observar la tendencia de densidad de dependencia para confirmar nuestros resultados.
3. Asimismo se pueden evaluar las liberaciones de estos parasitoides con otras alternativas de Manejo integrado de Plagas que ayuden al efecto de parasitismo de las especies de mejor comportamiento.

## Biología reproductiva y análisis electroforético de *Diadegma insulare* y *Diadegma semiclausum* (Hymenoptera: Ichneumonidae)

María Yolanda Castelo Ipiales<sup>1</sup>

### INTRODUCCIÓN

El repollo (*Brassica oleracea* var. capitata L.), originario del Mediterráneo y de climas templados, es considerado una de las hortalizas básicas de la dieta de un gran sector de la población. En Centro América se ha cultivado por largo tiempo, y en su mayoría ha estado a cargo de pequeños agricultores.

Uno de los principales costos de producción lo constituye el control e plagas, ya que el repollo es atacado por varias plagas, siendo la plaga clave la palomilla dorso de diamante (PDD), *Plutella xylostella* (L.). Es una plaga cosmopolita defoliadora, que en los trópicos se desarrolla rápidamente, lo que ha llevado a los agricultores a realizar un control más estricto basado principalmente en la aplicación de plaguicidas. Sin embargo, el uso ineficiente de plaguicidas ha generado los problemas típicos de residuos químicos en el producto, así como el incremento en la intensidad del ataque de algunas plagas por lo cual se hace necesario poner en marcha programas de manejo integrado para evitar en lo posible secuelas indeseables del mal uso de plaguicidas (CATIE, 1990). Actualmente, como resultado de una frecuente aplicación de estos productos, la palomilla ha desarrollado resistencia a prácticamente todos los insecticidas, incluyendo algunas variaciones de los últimos insecticidas biológicos: *Bacillus thuringiensis* (AVRDC, REDCAHOR, 1998). Un problema de la aplicación de plaguicidas es que el repollo se consume en forma fresca.

Dada esta situación y su creciente gravedad al utilizar como táctica de control únicamente el control químico, se comprende la necesidad de estudiar más a fondo la naturaleza del problema para poder implementar soluciones estables y duraderas (Andrews y Quezada, 1989), tales como el uso de enemigos naturales los cuales juegan un papel muy importante para mantener las poblaciones plaga por debajo de su daño económico.

### OBJETIVOS

1. Estudiar cruzamientos reproductivos entre los parasitoides *Diadegma insulare* y *Diadegma semiclausum*
2. Establecer patrones electroforéticos para identificar las dos especies.
3. Instalar un sistema de crianza masiva de acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio para una de las dos especies bajo condiciones locales.

### METODOLOGÍA

Los trabajos se realizaron en mayo de 1998. Los cruces interespecíficos y la crianza masiva se realizaron en la sala de cuarentena del Centro para el Control Biológico en Centro América y el análisis electroforético en el Laboratorio de Biología Molecular del Departamento de Protección Vegetal de la Escuela Agrícola Panamericana.

El estudio fue dividido en tres partes:

1. Cruces interespecíficos
2. Análisis electroforético
3. Crianza masiva

#### Cruces interespecíficos

Para poder realizar estos cruces fue necesario seguir varios pasos que se citarán de manera general a continuación:

*Producción de plantas hospederas:* se utilizaron plantas de repollo, las cuales tres semanas después del transplante estaban listas para ser utilizadas en la alimentación de PDD.

<sup>1</sup> Estudiante de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras

**Preparación de láminas de ovoposición:** se pesaron 65 g de hojas de repollo sanas y sin plaguicidas, se licuaron con 500 ml de agua. El jugo que se obtuvo se esterilizó a 120 C y 1.05 kg/cm<sup>2</sup> durante 20 minutos. Posteriormente se filtró el jugo con el cual se mojaron láminas de papel aluminio de 2 cm x 10 cm que previamente estaban arrugadas. Luego se secaron a temperatura ambiente y posteriormente fueron almacenadas en el refrigerador hasta su posterior uso.

**Preparación de cámara de ovoposición:** se utilizaron recipientes plásticos con capacidad de 1.5 l con una tapa plástica cubierta de malla para permitir la entrada de aire. En la paredes internas del recipiente se colocó papel con miel de abeja que sirvió de alimento para las PDD.

**Producción de larvas de PDD:** en cajas entomológicas se colocaron plantas de repollo con láminas ovopositadas y se esperó hasta que salieran las larvas y se alimentaran de las plantas.

#### **Producción de parasitoides**

**Material de campo:** se recolectaron semanalmente en Tumbula, San Juan del Rancho y Lepaterique, larvas de PDD que posiblemente venían parasitadas por *Diadegma insulare* y las pupas se separaron para utilizar los adultos en los cruces o en la cría.

**Material de laboratorio:** las larvas de *D. semiclausum* fueron traídas de una cría del AVRDC en Taiwán. Las pupas se colocaron individualmente en frascos de vidrio pequeños con un cm<sup>2</sup> de hoja de repollo y una gota de miel la cual sirvió de fuente de alimento para el parasitoide, luego que éste emergió. Los frascos fueron tapados con algodón para permitir el intercambio de oxígeno.

**Construcción de jaulas Cherry:** se cortó la parte inferior de botellas plásticas de refresco de 1.5 l y 2 l y se les hizo ventanas de 5 x 6 cm, las cuales fueron cubiertas por malla.

#### **Cruces interespecíficos:**

Se realizaron las siguientes cruces:

1. Hembra de *D. semiclausum* x macho de *D. insulare*:
2. Hembra de *D. insulare* x macho *D. semiclausum*
3. Cruces intraespecíficos

Se trabajó con dos sistemas:

a) Sobre una planta de repollo en macetera se colocó la jaula Cherry con gotas de miel colocadas en las paredes de la jaula. Dentro de la jaula se colocó una de *D. semiclausum* y tres machos de *D. insulare*.

b) En una caja entomológica se colocaron cuatro plantas de repollo y dos láminas de 5 x 10 cm de papel encerado impregnado con miel pura que sirvió de fuente de alimento para los parasitoides. Se colocaron hembras de *D. semiclausum* y machos de *D. insulare* con una proporción de 1:3 respectivamente.

Los cruces se realizaron a una temperatura de 22 C. Las horas que se realizaron los cruces fue en la mañana y en la tarde. Los parasitoides se observaron durante tres horas seguidas.

Para comparar las diferencias en proporción de hembras que copularon en cada cruce se realizó una prueba de comparación múltiple de proporciones. Para la longitud de alas anteriores se realizó una prueba de separación de medias Tuckey (0.05). Para analizar el tiempo a cópula y el tiempo de cópula se realizó un ANDEVA.

#### **Análisis electroforético:**

Hasta el momento de la realización de este trabajo no se habían realizado análisis utilizando el método de electroforesis para diferenciar especies de *Diadegma*, por lo cual se trabajó con el procedimiento utilizado en la Universidad de Arizona para determinar biotipos de la mosca blanca, *Bemisia tabaci* Gennadius.

#### **Crianza masiva:**

Para la crianza masiva se trabajó con el método de Talekar (AVRDC, 1998)

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los cruces no se trabajó con el mismo número de hembras ni tampoco se observó igual tiempo para cada caso debido a que la disponibilidad de parasitoides fue muy variable (Cuadro 1).

Cuadro 1. Cruces interespecíficos e intraespecíficos de *Diadegma insulare* y *Diadegma semiclausum*

Cruces	# Hembras observadas	# Hembras que copularon	Proporción que copuló	Horas de observación
Hembra <i>insulare</i> x Macho <i>semiclausum</i>	28	6	0.21	93.5
Hembra <i>semiclausum</i> x macho <i>insulare</i>	41	0	0	133.5
Hembra <i>semiclausum</i> x macho <i>semiclausum</i>	37	8	0.27	103
Hembra <i>insulare</i> x macho <i>insulare</i>	25	10	0.32	112

De 28 hembras de *D. insulare* observadas durante 93.5 solamente seis copularon con machos de *D. semiclausum*. Hubo un cortejo marcado en la mayoría de las hembras observadas, aunque no se dio la cópula. De estos cruces se obtuvieron cuatro machos y nueve hembras. Las crías de este cruce fueron más pequeñas, la longitud del ala anterior fue 2.36 mm, la cual es inferior al del padre y la madre (Cuadro 2).

No se observó la cópula entre hembras de *D. semiclausum* y machos de *D. insulare*. Las hembras se mantuvieron alejadas de los machos. Solamente machos grandes intentaron cortejar a las hembras, las cuales rechazaron al macho.

Al observar la falta de cópula entre hembras de *D. semiclausum* y machos de *D. insulare* se planteó la hipótesis que los machos de *D. insulare* son más pequeños que la hembra de *D. semiclausum*, y debido a esto no se dio la copula entre estos. Se midió la longitud de las alas anteriores de 20 machos y 20 hembras de cada especie. No se encontró una diferencia significativa entre la longitud de las alas anteriores de machos y hembras de la misma especie. Se encontró una diferencia significativa entre la longitud de las alas anteriores de las dos especies (Cuadro 2). La diferencia en tamaño entre las dos especies pudo ser uno de los factores por los cuales no se observó cópula en este cruce. Posiblemente el macho no produce suficiente cantidad de feromonas sexuales que atraigan a la hembra. Además, las hembras prefieren a los machos más grandes ya que así obtendrán hijas grandes y al existir una relación directa entre el tamaño de la hembra y la producción de huevos, las hijas producirán mayor cantidad de huevos.

Cuadro 2. Longitud del ala anterior de machos y hembras de *Diadegma insulare* y *Diadegma semiclausum*

Especie	Sexo	Alas (mm) $\pm$ EE
<i>Diadegma insulare</i>	Macho	3.01 $\pm$ 0.004 a *
	Hembra	3.16 $\pm$ 0.04 a
<i>Diadegma semiclausum</i>	Macho	3.42 $\pm$ 0.04 b
	Hembra	3.56 $\pm$ 0.04 b

\* Medias con igual letra no son significativamente diferentes (Prueba de Tuckey,  $P=0.05$ )

Al comparar la proporción de hembras de *D. semiclausum* que copularon con machos de *D. insulare*, contra la proporción de hembras de *D. insulare* que copularon con machos de *D. semiclausum* y las hembras que copularon en los cruces intraespecíficos, se encontró que existe una diferencia significativa (Cuadro 3) ya que ninguna hembra de *D. semiclausum* copuló con un macho de *D. insulare*, mientras que en los otros casos si se dio cópula. No hubieron diferencias significativas al comparar la proporción de hembras de *D. insulare* que copularon con machos de *D. semiclausum*, contra la proporción de hembras que copularon en los cruces interespecíficos. Tampoco se encontró una diferencia significativa en la proporción de hembras que copularon al comparar los cruces intraespecíficos.

Cuadro 3. Comparación de la proporción de hembras que copularon en los cruces interespecíficos e intraespecíficos de *Diadegma insulare* y *Diadegma semiclausum*.

Comparación	Diferencia de proporción	EE	Significancia
Hembra <i>insulare</i> x macho <i>semiclausum</i> vs hembra <i>semiclausum</i> x macho <i>insulare</i>	0.21	0.077	s
Hembra <i>insulare</i> x macho <i>semiclausum</i> vs hembra <i>semiclausum</i> x macho <i>semiclausum</i>	0.06	0.106	ns
Hembra <i>insulare</i> x macho <i>semiclausum</i> vs hembra <i>insulare</i> x macho <i>insulare</i>	0.11	0.12	ns
Hembra <i>semiclausum</i> x macho <i>insulare</i> vs hembra <i>semiclausum</i> x macho <i>semiclausum</i>	0.27	0.073	s
Hembra <i>semiclausum</i> x macho <i>insulare</i> vs hembra <i>insulare</i> x macho <i>insulare</i>	0.32	0.093	s
Hembra <i>semiclausum</i> x macho <i>semiclausum</i> vs hembra <i>insulare</i> x macho <i>insulare</i>	.05	0.118	ns

Se observaron cuatro hijas del cruce de hembras de *D. insulare* con machos de *D. semiclausum* durante 12 horas; todas copularon con machos de *D. semiclausum*. Posteriormente fueron expuestas a larvas de PDD. Solamente se obtuvo un capullo de *Diadegma*. De este capullo salió una hembra que murió inmediatamente después que eclosionó. El ala anterior tuvo una longitud de 3 mm, la cual es muy similar al tamaño del ala anterior de los machos de *D. insulare* (Cuadro 2). Presentó una coloración igual que la de la madre es decir el escapo amarillo y el metasoma anaranjado. Si del capullo hubiera emergido un macho, se tendría la duda si las hijas del cruce de *D. insulare* con machos de *D. semiclausum* son fértiles o no.

Los resultados del estudio nos hacen suponer que *D. insulare* y *D. semiclausum* no son dos especies, sino subespecies. Las crías resultantes de las cruces interespecíficos son fértiles, además no se encontraron diferencias significativas en el tiempo de cópula y en el tiempo a cópula de los cruces interespecíficos e intraespecíficos. Estos hechos nos hacen pensar que poblaciones de este organismo se separaron geográficamente en algún momento, convirtiéndose en dos subespecies que se adaptaron y evolucionaron de acuerdo a las condiciones climáticas de cada zona. Este hecho pudo dar como resultado las diferencias morfológicas entre ellas.

Entre otras consideraciones antes de liberar *D. semiclausum* en América teniendo *D. insulare* en forma nativa se deben tener en cuenta las siguientes interrogantes:

a) Si machos de *D. semiclausum* copulan con hembras de ambas subespecies, la cantidad de machos disponibles para copular con hembras *D. semiclausum* se reduciría en caso de que esto machos copulen una sola vez.

b) Se desconoce la razón por la cual *D. semiclausum* ejerce un control eficiente y efectivo sobre PDD. En caso de ser su agresividad y/o su mejor adaptación al ambiente, en caso de que el gene que transfiere la agresividad fuese dominante, un cruce entre ambas subespecies resultaría benéfico.

c) Se debe considerar que si *D. semiclausum* es más agresivo, ejercería un control al ser liberado en América, pero podría terminar desplazando a *D. insulare* que es nativo de la región.

d) Hay que considerar que *D. semiclausum* se adapta mejor a climas menores de 27 C y solamente serviría para controlar PDD en sistemas de tierras altas.

En el análisis electroforético no se observó la presencia de bandas de proteínas en ninguna de las muestras colocadas, se realizaron modificaciones del buffer de extracción del protocolo original, sin embargo estos cambios no tuvieron ningún efecto positivo.

Para la crianza masiva se recibieron 4 envíos de *D. semiclausum* en los cuales los adultos emergieron durante el viaje y no teniendo alimento murieron en otro caso las pupas eran viejas y no eclosionaron. Además, hubo problemas con la crianza de PDD debido a las altas temperaturas y las larvas que emergieron sufrieron estrés, tampoco las plantas de repollo presentaron un buen desarrollo, por lo cual no hubo fuente de alimento para las larvas de PDD.

Del parasitoides nativo se encontraron pocas cantidades debido a que en el campo hubo una infestación muy baja de PDD, debido a las condiciones de alta precipitación y la aplicación de combate químico de la plaga por parte de los productores.

Para establecer una cría de *Diadegma*, se debe tener una excelente cría de PDD y suficiente material (parasitoides) para iniciarla. La cría de PDD es uno de los factores claves para establecer una cría de *Diadegma*, ya que se debe tener suficientes hospederos para que los parasitoides se reproduzcan. Para tener una cría de PDD se debe contar con plantas de buen tamaño y calidad, lo cual no sucedió en este caso, ya que en diversas ocasiones se presentaron problemas con las plantas de repollo.

Para incrementar el porcentaje de copula de los parasitoides se tendría que simular un ambiente adecuado, es decir incrementar la flora dentro de las cajas entomológicas, introduciendo ciertas malezas, para que de esta manera los parasitoides se tengan de una manera similar a la que se comportarían en el campo.

## CONCLUSIONES

1. Para realizar un estudio de este tipo se debe contar con el material necesario el cual constituyen: *D. insulare*, *D. semiclausum* y una cría de PDD.
2. Las crías obtenidas de los cruces de hembras de *D. insulare* con machos de *D. semiclausum* son fértiles.
3. *Diadegma semiclausum* es más grande que *Diadegma insulare*.
4. Hembras copulan solamente con machos de igual tamaño o más grandes que ellas.
5. Los tiempos de cópula y los tiempos a cópula son iguales en cruces intraespecíficos e interespecíficos.
6. *Diadegma insulare* y *Diadegma semiclausum* no son dos especies diferentes, pero son dos subespecies.
7. No es fácil una crianza de *D. semiclausum*, ya que el material inicial para iniciar una cría proviene de Taiwán, el cual es enviado por correo y la mayoría de las veces no llega al lugar de destino en condiciones adecuadas.
8. Se necesita un protocolo específico para el análisis de proteínas de *Diadegma* para poder realizar un análisis electroforético de estos parasitoides y también un control positivo para tener contra que comparar los perfiles que pudieran obtener.



## Evaluación de seis prácticas para el manejo del picudo del chile *Anthonomus eugenii* cano en Costa Rica

Ligia Rodríguez Rojas, Alfredo Bolaños H<sup>1</sup>

### INTRODUCCION

El picudo del chile una plaga común en la región Centroamericana, México y el Caribe, tanto en chile dulce (*Capsicum annuum*), como variedades de chile picante entre ellas (*Capsicum frutescens*). Esta plaga causa pérdidas desde un 30 hasta un 90% de las cosechas por caída prematura de frutos en la mayoría de los países donde se reporta la presencia de este insecto. La infestación de esta plaga se da principalmente durante la fase de floración y fructificación de las plantas. El daño se inicia en los botones florales, donde el insecto oviposita. Una vez eclosionados los huevos, las pequeñas larvas ingresan al fruto, donde completan su ciclo de vida, saliendo finalmente los adultos para iniciar de nuevo el daño en nuevas inflorescencias.

Esta plaga es nativa de Mesoamérica, en regiones secas o cálidas. De una amplia distribución geográfica, que abarca desde el Sur de Estados Unidos, México, Centro América, Puerto Rico, República Dominicana y Hawai.

Debido a la gran problemática y distribución que presenta el picudo del chile, sobre todo para nuestros países Centroamericanos, la Red de Hortalizas (REDCAHOR), estableció la realización de estos ensayos en el ámbito regional, con énfasis en la evaluación de prácticas de control biológico, cultural, natural principalmente, sin dejar de lado totalmente los insecticidas, pero con menor uso de los mismos.

### OBJETIVO

Buscar alternativas para el manejo de las poblaciones del picudo del chile dulce *Anthonomus eugenii* Cano, a través de la evaluación de seis prácticas, combinando técnicas químicas, biológicas y culturales.

### METODOLOGIA

El ensayo se realizó de setiembre de 1998 a enero de 1999 en la Estación Experimental Fabio Baudrit M., en La Garita, Alajuela.

Se evaluaron los siguientes tratamientos:

1. <i>Beauveria bassiana</i>	20 g/ bomba de 18 litros
2. <i>Beauveria bassiana</i> + Baytroid	20 g/ bomba y 20 cc/bomba (respectiv)
3. Baytroid	20 cc/ bomba
4. ACT Botánico*+ mulching + colecta de frutos caídos	80 cc/ bomba
5. <i>Beauveria bassiana</i> + mulching + colecta de frutos caídos	20 g/bomba
1. Testigo agricultor (Alternar Regent, Thiodán, Karate, Decis)	
* Nombre comercial del Extracto de Neem	

Se realizaron aplicaciones semanales de los tratamientos, a excepción del Regent contenido en el testigo el cual se aplicó con intervalo de 15 días.

<sup>1</sup> Funcionarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica

## VARIABLES EVALUADAS

1. Recuento semanal de picudos/parcela
2. Conteo de frutos caídos/ parcela
3. Recuento de estados larvas pupas y adultos en frutos caídos
4. Recuento de picudo afectados por el hongo
5. Rendimiento/parcela

Se utilizó un diseño de bloques al azar, con cuatro repeticiones. La parcela experimental fue de 40 m<sup>2</sup>, con separación entre las mismas de 1m y entre bloques de 3m.

## ESTABLECIMIENTO DEL ENSAYO POR PRIMERA VEZ

En el desarrollo del ensayo se presentaron una serie de inconveniente que a continuación detallo y por los cuales no fue posible concluir esta investigación:

- La cepa de *Beauveria bassiana* utilizada procedente de Guatemala se contaminó después de realizar la tercera aplicación, la cual no fue posible recuperar a tiempo para seguir aplicándola en el ensayo.
- La presencia del Huracán Mitch causó una gran diseminación de *Pseudonomas* sp en el área, lo que disminuyó el número de plantas por parcela, afectando el diseño estadístico.
- Además la cosecha fue sustraída por personas desconocidas de la Estación Experimental, sin estar esta lista para ser cosechada.

## RESULTADOS PRELIMINARES

La finalidad de analizar los datos obtenidos en las diferentes variables al menos hasta la 3 o 4 aplicación de los tratamientos, es conocer el comportamiento en tiempo de los tratamientos, sobre todo aquellos que contenían el hongo, hasta el momento en que aparentemente éste estuvo libre de contaminantes.

Se analizaron estadísticamente algunos de los datos obtenidos en las diferentes variables al menos hasta la 3 o 4 aplicación de los tratamientos, con la finalidad de conocer el comportamiento en tiempo de los tratamientos, sobre todo aquellos que contenían el hongo en estudio, hasta el momento en que aparentemente éste estuvo libre de contaminantes.

Las variables analizadas fueron: infestación por picudo y número de frutos caídos por tratamiento en los 4 primeros momentos de aplicación para conocer la tendencia dada por los tratamientos en este lapso de tiempo.

No hubo diferencias estadísticas para la variable infestación entre los tratamientos ni para los tratamientos según tiempos de aplicación. Según agrupamiento de Waller realizado se denota que no hubo diferencias entre los tratamientos pero si se dio una tendencia del tratamiento 4 a presentar menor promedio de infestación (Cuadro. 1, Fig. 1).

CUADRO 1. Promedio de infestación por picudo del chile *Anthonomus eugenii* Cano, bajo el efecto de seis tratamientos

TRATAMIENTO	PROMEDIO INFESTACION	AGRUPAMIENTO
6. <i>B. bassiana</i> + 7. cobertura	2.50	A
3. Baytroid	2.51	A
2. <i>B. bassiana</i> + 3. Baytroid	2.47	A
1. <i>B. bassiana</i>	2.45	A
6. Testigo	2.30	A
4. ACT botánico	2.12	A

Respecto a la variable fruto caído por parcela/tratamiento, si se observaron diferencias estadísticas entre los tratamientos a un nivel de significancia de 0.0405, pero no se dieron diferencias estadísticas para los tratamientos según tiempos de aplicación. Según prueba de Waller realizada es importante resaltar que sí hubo diferencias estadísticas entre el tratamiento 5 y el 4 presentando este último el menor promedio de frutos caídos (Cuadro. 2). El tratamiento 4 presentó una tendencia en ambas variables analizadas a presentar menor valor lo que nos da, una idea muy preliminar de su eficacia en el control de esta plaga.

CUADRO 2. Promedio de frutos caídos de chile dulce bajo el efecto de seis tratamientos para el combate del picudo del chile *Anthonomus eugenii* Cano.

TRATAMIENTO	FRUTOS CAIDOS	AGRUPAMIENTO
5. <i>B. bassiana</i> +cobertura	41.00	A
2. <i>B. bassiana</i> + Baytroid	39.00	A
6. Testigo agricultor	36.06	AB
1. <i>B. bassiana</i>	35.06	AB
3. Baytroid	33.56	AB
4. ACT. Botánico	25.56	B

\* Promedios con igual letra no difieren significativamente, según prueba de Duncan (P= 0.05)

\*\* Datos transformados por raíz cuadrado de x.

## **Evaluación de insecticidas químicos y biológicos para el control del picudo del *chile* utilizando (*Anthonomus eugenii* Cano) sistemas de cultivo**

R. A. Sandoval C.<sup>1</sup>

### **INTRODUCCIÓN**

El picudo del chile *Anthonomus eugenii*, es una de las plagas más severas en las diferentes especies de *Capsicum* en todos los países donde se cultiva. Los adultos se alimentan de los frutos, hojas y botones florales y depositan sus huevos en éstos últimos, en las flores y frutos, aunque tiene preferencias por los frutos pequeños 1.3 - 5.0 cm. de diámetro y se supone que las hembras la realizan durante el día. Las larvas al emerger se alimentan dentro del chile, éste es el estadio del ciclo de la plaga en el cual causa más daño, por la caída de flores, botones florales y frutos pequeños, llegando a causar pérdidas en rendimientos de 50 - 90%. Berry 1957, citado por Rodríguez L. 1997.

El chile dulce, es un vegetal rico en vitamina AC@, minerales y caroteno que posee mucha demanda en la cocina salvadoreña, ya sea como condimento o consumo fresco en ensalada. En El Salvador se cultivan aproximadamente 200 mz, durante todo el año con un promedio de producción de 1700 cientos unidades por manzana DGEA (1996), ésta producción no supe la demanda debiendo importar de los países vecinos como Guatemala éste producto, causando fuga de divisas.

Hoy en día, el picudo del chile, se maneja con métodos convencionales, obteniéndose resultados negativos, por lo que se vuelve imperativo la búsqueda de alternativas más viables para el manejo de la plaga, éste es el objetivo principal del estudio. Existen antecedentes de trabajos similares, Pacheco, 1987, Condon, 1988 y Muñoz 1990, que estudiaron el efecto insecticidas de diferentes productos, pero sin combinarlos con productos botánicos por lo que se hace más interesante el presente estudio, además aquí se combinan los tratamientos con sistemas de cultivo, para darle un enfoque MIP.

El estudio se ubicó en el municipio de Tonacatepeque, Depto. de San Salvador, localizado a 560 msnm en la finca de un productor.

### **OBJETIVO GENERAL**

El objetivo general del estudio fue determinar qué productos solos o combinados eran más eficientes para el manejo de la plaga interactuando con los sistemas de cultivo.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Los objetivos específicos planteados en el estudio fueron:

1. Determinar qué producto químico o biológico o sus combinaciones, resultaba ser más suficiente para manejar el picudo del chile.
2. Determinar qué sistema de cultivo coadyuvaba mejor con los tratamientos químicos y biológicos.
3. Determinar qué tratamiento y qué sistema de cultivo reducía la incidencia de virosis por el control indirecto del/los vector(es).

### **METODOLOGIA**

El estudio se realizó en el municipio de Tonacatepeque, Depto. de San Salvador, ubicado a 560 msnm y temperatura promedio anual de 26 C en la época de verano/98 y 99, y en finca de productor.

Este ensayo está comprendido dentro de los Ensayos Regionales MIP financiados por la Red Centroamericana y el Caribe de hortalizas (REDCAHOR).

El suelo es franco arenosos. El diseño experimental utilizado fue de parcelas divididas, en donde las parcelas grandes eran los sistemas de cultivo y las parcelas chicas, los tratamientos químicos y biológicos, se utilizaron cuatro repeticiones.

<sup>1</sup> Funcionario del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, El Salvador

La parcela grande midió 7.20 x 5.0 m (36.0 m<sup>2</sup>) y las parcelas chicas 0.90 x 0.30 (4.5 m<sup>2</sup>), cada bloque midió 144.0 m<sup>2</sup> y todo el experimento midió 576.0 m<sup>2</sup>. Las parcelas grandes se sembraron en forma de rectángulos a doble surco, sobre las parcelas chicas, constituidas por dos surcos de 5.0 m. de largo.

Las parcelas grandes contenían el sistema de cultivo en tres modalidades:

A1 = maíz + chile

A2 = frijol + chile

A3 = chile solo

Las parcelas chicas contenían los tratamientos en 4 modalidades:

B1 = cyflutrim + neem                      dosis (1.0 Lt/mz + 40 Gr/Li)

B2 = cyflutrim + *Beauveria*              dosis (1.0 Lt/mz + 5x10 conid/Ha)

B3 = *Beauveria*                              dosis (5x10 conid/Ha)

B4 = testigo (confidor)                    dosis 0.75 Lt/Ha.

El almácigo se sembró el 2 de octubre, con la variedad de chile agronómico 10 G. en bandejas de polipropileno de 200 orificios, utilizando Agribon como cubierta y AGrowing Mix® como sustrato.

Los sistemas de cultivo utilizados como parcelas grandes se sembraron con 25 días de anticipación al trasplante del chile utilizado como parcelas chicas.

Las lecturas de las variables evaluadas se hicieron dos días posteriores a la aplicación de los tratamientos.

La cuantificación de las variables se hizo en términos numéricos y en porcentajes según el caso. El objetivo principal de los muestreos fue evaluar el efecto de los tratamientos químicos y biológicos contenidos en las parcelas chicas y en segundo plano, estaba evaluar el efecto de los sistemas de cultivo en la incidencia del picudo y la interacción entre los dos tipos de parcela. Se realizó el análisis de varianza y prueba de Duncan, para cada una de las variables.

Las variables evaluadas fueron frutos caídos, producto del ataque del picudo; adultos caídos, se evaluó utilizando una manta blanca en dos posiciones, frutos dañados por picudo, la variable sobre incidencia de virosis se evaluó como un objetivo secundario ya que no existe relación con el picudo pero sí con los sistemas de cultivo y el vector, y los tratamientos sometidos a estudio; por último se evaluó el rendimiento total en Kg/Ha. Entre tratamientos se utilizó Apantallada para evitar el efecto de arrastre, ya que las aplicaciones se realizaron con bomba de mochila en forma líquida.

Los tratamientos se seleccionaron en base a antecedentes de otros estudios similares en el área centroamericana.

Las prácticas culturales se realizaron siguiendo las recomendaciones técnicas dadas por CENTA.

En el cultivo de chile fue necesario realizar resiembra.

## RESULTADOS

CUADRO 1. Resumen de cuatro lecturas de variables evaluadas. para el control de picudo *del chile* (*A. eugenii*) en Tonacatepeque 1998.

VARIABLE	PARCELA GRANDE		PARCELA CHICA	
	(Número de insectos)		(Número de insectos)	
Frutos Caídos	1	143	1	131
	2	208	2	144
	3	216	3	150
			4	142
Adultos Caídos	1	53	1	46
	2	69	2	60
	3	90	3	52
			4	54
Frutos Dañados	1	74	1	70
	2	117	2	79
	3	134	3	91
			4	85
Plantas Vírosas	1	80	1	88
	2	141	2	87
	3	146	3	104
			4	89
Rendimiento	1	11,905.00	1	8,522.00
	2	8,846.00	2	7,562.00
	3	8,022.00	3	6,238.00
			4	6,452.00

CUADRO 2. Después de realizar cuatro lecturas de las variables evaluadas se obtuvieron los siguientes resultados.

Frutos Caídos	Adultos Caídos	Frutos Dañados	Plant. Vivos	Rendimiento	
Factor A	* *	* *	* *	* *	* *
Factor B	* *	* *	* *	* *	* *
Interacc. AB	* *	N.5 *	* *		
C.V.	9.22%	15.11%	13.00%	11.55%	8.37%

## Prueba de Rangos Múltiple (Duncan=s)

Parcela	1=M+ch=A	1=M+ch=A	1=A	1=A	1=A
Grande	2=F+ch =B	2=F+ch =A	2=B	2=B	2=B
	3=ch =B	3=ch =B	3=B	3=B	3=B
Parcela	3 = A	2 = A	1 = A	1 = A	1 = A
Chica	2 = A	4 = A	2 = A	2 = A	2 = AB
	4 = A	3 = A	3 = A	3 = A	4 = BC
	1 = A	1 = A	4 = A	4 = A	3 = C
Interacción	7 = A	1 = A		1 = A	1 = A
AB	6 = A	3 = B		2 = A	2 = B
	9 = A	7 = B	N.S.	4 = B	5 = BC
	11 = B	4 = B		12 = C	3 = BC
	12 = B	5 = B		3 = C	4 = C 10 = B

**DISCUSIÓN**

- En el Cuadro 1, están cuantificadas las variables evaluadas en las parcelas grandes y chicas, por número de individuos observados así como los rendimientos obtenidos.
- En el Cuadro 2, están las significancias, observados en cada uno de los ANAVA, por variables evaluadas, y por parcela, así también la interacción y la comparación de medias (Duncan=s).
- En las figuras de la 1 - 4, están graficados las variables evaluadas por parcela, cuantificadas en las cuatro lecturas.
- Para propósitos del análisis de datos, se tomó como variable principal el rendimiento, se puede observar que existió diferencias altamente significativas; en el factor AA@ o sea las parcelas grandes, el factor AB@ parcelas chicas y la Interacción AB.
- Al realizar la prueba de medias entre las parcelas grandes por Duncan=s, se concluye que la parcela sembrada con maíz + chile fue mejor y que el sistema frijol + chile y chile solo, fueron estadísticamente iguales.
- Si se observan la comparación de las medias de las parcelas chicas, se puede concluir que el tratamiento cyflutrim + neem (1.0 L/mz + 40 gr/L) fue el mejor y que los tratamientos cyflutrim + Beauveria, Beauveria solo y el testigo, fueron estadísticamente iguales.
- Al observar la prueba de media en la interacción AB según Duncan, las interacciones mejores fueron:

Maíz + chile	:	cyflutrim + neem
Maíz + chile	:	cyflutrim + <i>Beauveria</i>
Frijol + chile	:	cyflutrim + neem
Maíz + chile	:	<i>Beauveria</i> solo
Maíz + chile	:	testigo (confidor solo)

Se puede concluir que el sistema de cultivo, tuvo marcada influencia en los tratamientos utilizados como parcelas chicas.

- En la primera figura, se observa que la curva de los datos obtenidos en las parcelas grandes, para todas las variables, tienen una tendencia similar ascendente, en donde los datos aumentan desde la parcela 1 (maíz + chile), parcela 2 (frijol + chile), hasta la parcela 3 (chile solo), esto nos indica que el sistema maíz + chile, fue mejor. En cuanto a los rendimientos (fig. 1b) presenta una tendencia contraria, en donde los rendimientos decrecen desde mayores en la parcela grande (maíz + chile) hasta llegar a la parcela con chile solo; 11,905; 8,846 y 8,022 Kg/Ha respectivamente. En cuanto a las parcelas chicas (Fig. 2) constituidas por los tratamientos químicos y biológicos, los rendimientos fueron cyflutrim + neem, (8,522 Kg/Ha), cyflutrim + Beauveria (7,562 Kg/Ha); Beauveria (6,238 Kg/Ha). fue el menor y testigo (confidor) (6,452 Kg/Ha).
- Los coeficientes de variación oscilaron entre 8.37% y 15.11%, dando confiabilidad de los datos.

## CONCLUSIONES

1. El tratamiento cyflutrim + neem (1.0 L/Mz + 40 gra/l) fue el mejor visto en términos de *rendimiento* (3,556 Kg/Ha), fue el que reportó menos frutos dañados y caídos y mayor cantidad de insectos *adultos caídos*.
2. La parcela grande maíz + chile, utilizada en todas las combinaciones de los tratamientos fue mejor para controlar el picudo del chile.
3. El sistema maíz + chile, protegió mejor al cultivo de chile de la virosis, siendo el monocultivo de chile el más desprotegido.
4. El tratamiento cyflutrim + neem, en el sistema maíz + chile reportó menos virosis y el tratamiento solo con Beauveria reportó mayor cantidad de virosis.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda validar esta tecnología en áreas más extensivas y evaluarla en época de invierno.

## BIBLIOGRAFÍA

1. CORDON C.E.S. 1988. Evaluación de Tres Niveles de Población con dos insecticidas para el control del picudo (*A. eugenii* C.) en el cultivo del chile pimiento (*C. annum* L.) en la aldea La Reforma, Zacapa, Tesis EPSA, Univ. San Carlos, Guatemala 34 p.
2. D.G.E.A. 1996. Costos de Producción; Dirección General de Economía Agropecuaria, MAG, El Salvador, Pags. 30-31.
3. MUÑOZ V.R.E. 1990. Evaluación de secuencias con cuatro insecticidas de diferentes grupos toxicológicos para el control del picudo (*A. eugenii*), Tesis Ing. Agr. Univ. San Carlos Guatemala 52 p.
4. PACHECO T.A.B. 1987. Evaluación de productos químicos y frecuencias de aplicación para el control del picudo del chile (*Anthonomus eugenii* Cano) en el cultivo del chile pimiento (*Capsicum annum* L.) en Cabañas, Zacapa, Tesis Ing. Agr. Guatemala, Univer. San Carlos 37 p.
5. RODRIGUEZ, LIGIA 1997. Eficacia de diferentes productos químicos en el combate del picudo del chile, *Anthonomus eugenii* Cano, en Alajuéla, Direcc. Central Occidental, MAG, Costa Rica Pags. 1-8.



## Evaluación de seis prácticas para el control del picudo del chile dulce *Anthonomus eugenii* Cano, San Jerónimo, Baja Verapaz.

Alvaro Hernández Dávila, Arnulfo Hernández Soto, Ricardo Chen González<sup>1</sup>

### INTRODUCCION

El chile dulce *Capsicum annuum* L, es de considerable importancia alimenticia, debido a que sus frutos son consumidos por un alto porcentaje de la población.

La susceptibilidad de este cultivo a diferentes plagas durante su cultivo a motivado a nivel centroamericano y del Caribe, ha realizar un conjunto de esfuerzos para el manejo agronómico adecuado de este cultivo, principalmente de los problemas bióticos y abióticos que afectan al mismo.

En la región de Baja Verapaz el cultivo de chile dulce *Capsicum annuum* L. ha formado parte de uno de los productos agrícolas con alto grado de rentabilidad. Sin embargo, en los últimos años el entusiasmo por los agricultores de producir chile, ha disminuido debido al daño causado a los frutos por el picudo *Anthonomus eugenii* Cano.

El agricultor para contrarrestar el daño de esta plaga y de otras hace uso de diferentes insecticidas químicos, aumentando las dosis, el número de aplicaciones, incrementando sus costos de producción y lo que es peor, la inducción del fenómeno de resistencia del insecto plaga y daño al ambiente.

La evaluación de seis prácticas para el control de *Anthonomus eugenii* Cano, se realizó con apoyo de la Red de Investigaciones y Desarrollo de Hortalizas para América Central, Panamá y República Dominicana - REDCAHOR- y el Instituto de Investigaciones de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala (IIA), realizada en el Centro experimental del ICTA, San Jerónimo Baja Verapaz. Se utilizó insecticidas de tipo biológico con alternativas químicas y culturales que ayuden a controlar esta plaga del chile dulce.

### OBJETIVOS

#### General

Evaluar seis prácticas para el control de las poblaciones de picudo del chile dulce *Anthonomus eugenii* Cano a través de técnicas químicas, biológicas y culturales

#### Específicos

1. Evaluar si el insecticida biológico *Beauveria bassiana* Bálamo disminuye las poblaciones de picudo del chile.
2. Comparar el insecticida biológico con las alternativas química y cultural, en cuanto a la disminución de las poblaciones de picudo del chile y su rendimiento.
3. Determinar que tratamiento obtiene la menor tasa de retorno marginal.

### METODOLOGIA

El estudio se realizó en el Centro Experimental del ICTA de San Jerónimo, Baja Verapaz. Se encuentra a una altura sobre el nivel del mar de 1,000 metros, con una temperatura promedio anual de 23.6 °C.

Se evaluaron los tratamientos en un diseño experimental de bloques al azar, con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Para evitar el efecto de un insecticida evaluado entre cada unidad experimental se dejaron dos metros entre parcela bruta y cinco metros entre cada bloque. Además se usó pantalla de nylon y se aplicaron los productos en horas de menor viento.

<sup>1</sup> Funcionarios de la Universidad de San Carlos

1. Aplicación semanal de *Beauveria bassiana* Bals. al momento de iniciar la emisión de botones florales la plantación de chile se inició la aplicación semanal de producto comercial Teraboveria en arroz, aplicando una dosis de 450 gr/ha.
2. Aplicación semanal de *Beauveria bassiana* Bals. más cyflutrin. Se inició en el mismo momento en que se inició la aplicación del tratamiento 1, realizando la mezcla de los dos productos, utilizando una dosis de 450 gr/ha de Teraboveria en arroz y 1.43 lts/ha de cyflutrin.
3. Aplicación de cyflutrin. Se aplicó una dosis de 1.43 lts/ha.
4. Aplicación de control cultural más Neem. En este tratamiento, para la práctica cultural se aplicó como mulch el pasto jaragua, colocándolo como cobertura en toda la unidad experimental, desde los ocho días después de la siembra en el campo. Y la aplicación del producto comercial del Neem (ACT-BOTANICO), se inició al momento de iniciar la emisión de botones florales.
5. Aplicación control cultural más *Beauveria bassiana* Bál. Se colocó como cobertura mulch jaragua, el riego aplicado fue por gravedad, y al iniciar la emisión de botones florales se inició la aplicación semanal de Teraboveria en arroz, usando una dosis de 450 gr/ha.
6. Control del agricultor de San Jerónimo Baja Verapáz. A través de entrevistas con agricultores de la región se determinó que para controlar esta plaga utilizan el insecticida químico Endosuffan, por esta razón se utilizó como un testigo este producto químico.

Las variables respuestas fueron:

1. Recuento semanal de picudos adultos por unidad experimental, al observar al insecto dentro de la plantación se inició el conteo del mismo.
2. Recuento y captura de picudos afectados por *Beauveria bassiana* Bál. en la unidad experimental donde se aplicó este producto se entró al mismo y al observar la presencia del insecto tres días después de la aplicación, se procedió al conteo y captura de los mismos, introduciéndolos en frascos de vidrio para su observación.
3. Conteo de frutos caídos con daño por parcela. Al observar dentro de las parcelas frutos caídos se inició el conteo semanalmente.
4. Recuento de larvas pupas y adultos en frutos caídos. Con la recolección de los frutos caídos se procedió a abrirlas para contar las larvas y pupas, que se encontraban en su interior.
5. Rendimiento de frutos sanos en kilogramos por parcela. Se realizaron seis cortes en los que se procedió a pesar en una balanza de precisión los frutos comerciales de cada parcela y que posteriormente se empacaron en cajas tomateras para trasladadas al mercado local.
6. Se pesaron los frutos dañados por picudos, para obtener el rendimiento de frutos con daño

El experimento se realizó en un área total de 46 metros de largo por 47 metros de ancho, siendo un total de 2,162 metros cuadrados.

## RESULTADOS

La variedad utilizada fue Nathalie, obteniendo seis cortes en un tiempo de 121 días después del trasplante.

La menor población de picudos adultos se encontró con la aplicación de *Beauveria bassiana* Bál. mezclada con cyflutrin con un promedio de 75 picudos adultos por parcela neta. Seguidamente se encontró un promedio de 86 picudos adultos por parcela neta con la aplicación de cyflutrin. Por lo que estos tratamientos tendieron a controlar de mejor forma a la población de picudos adultos, en comparación de los otros tratamientos.

El menor número de frutos con daño por parcela neta, se encontró en el tratamiento con control cultural más Neem, disminuyendo un 15 % el número de frutos caídos

El mayor rendimiento se encontró con el tratamiento cyflutrin, con un promedio de 14.09 kg. de frutos comercial por parcela neta (en un área de 24 metros cuadrados). Seguidamente se observó con los tratamientos control cultural más Neem y control cultural más *Beauveria bassiana* Bál. un rendimiento de fruto comercial de 13.06 y 12.67 kg. por parcela neta respectivamente.

En el análisis económico efectuado de Tasa Marginal de Retorno de los tratamientos, se determinó que el tratamiento que proporciona la mayor TRM, es la aplicación semanal de cyflutrin, en comparación de los otros tratamientos.

### **CONCLUSIONES**

1. El insecticida biológico *Beauveria bassiana* Bál. Aplicado sólo, con frecuencia semanal no disminuyó las poblaciones de picudos del chile.
2. El mayor control de picudos adultos y el mayor rendimiento de fruto comercial, se encontró con la aplicación semanal de cyflutrin con una dosis de 1.43 lts/ha.
3. El insecticida que obtiene la mayor Tasa de Retorno Marginal es el cyflutrin

## Evaluación de prácticas para el manejo de picudo del chile (*Anthonomus eugenii* Cano) en Nicaragua.

Carmen Gutiérrez<sup>1</sup>

### INTRODUCCION

El chile dulce ó chiltoma (*Capsicum annum* L.) Les una hortaliza de gran consumo en Nicaragua y toda América Central, es rica en carotenos, vitamina C y minerales. En la región se cultiva principalmente comercializarla en estado fresco como condimento.

El cultivo es susceptible a diferentes organismos fitoparásitos los que se presentan en las diferentes etapas fenológicas del cultivo, siendo la etapa de fructificación la de mayor susceptibilidad. El insecto plaga más importante que afecta al fruto es *Anthonomus eugenii* Cano (Coleoptera: Curculionidae), conocido en Nicaragua como el "picudo de la chiltoma ó chile dulce", se considera como la plaga más seria reportada por los agricultores en las diferentes zonas de producción en Nicaragua causando hasta un 100% de daños al alimentarse las larvas dentro del fruto.

Este insecto es una especie nativa de las regiones secas y cálidas de Mesoamérica. La literatura menciona que el picudo es considerado como plaga en el Sur de Estados Unidos, América Central y algunas Islas del Caribe, causando caída prematura de los frutos y bajas en el rendimiento hasta de un 50%, y en parcelas experimentales sin tratamiento de manejo se ha contabilizado hasta un 90% de frutos perdidos a causa de infestaciones tempranas. Este insecto infesta además de chile dulce, plantaciones de chile picante jalapeño (*Capsicum frutescens* L.). También se han reportado como hospederos a la berenjena y malezas del género *Solanum* spp.

El daño inicia en los botones florales donde el insecto ovoposita sus huevos. Los botones florales y frutos infestados pueden caer al suelo. Estudios y cuantificación de pérdidas de frutos en otros países debido al daño que causa el picudo reportan que transcurridos 38 días después de emitidos los botones florales, el 40% de la plantación estaba infestada por este insecto.

Actualmente este insecto se ha controlado con métodos convencionales como es el uso de productos químicos, los cuales no tienen el resultado esperado, debido principalmente al comportamiento de este insecto como es el de desarrollarse dentro del fruto. Debido a esto, muchos productores se han visto obligados a la reducción de áreas de producción por la presencia de esta plaga. Por lo que es importante la búsqueda de métodos alternativos para evitar ó reducir los daños causados por este insecto plaga.

El MIP pretende combinar diferentes técnicas de manejo con el objetivo de proteger los recursos naturales y la estabilidad del medio ambiente. En este sentido en Nicaragua, se han realizado investigaciones sobre el uso de cultivos en franja o intercalados para el manejo de plagas que permiten reducir el uso de químicos.

La diversidad de plantas presentes en el campo afecta de diferentes formas la población de insectos en un cultivo ya que implica un cambio en el microclima, esto afecta la orientación del insecto por acción física (barreras) ó por efectos químicos (feromonas, kairomonas, etc.) y en algunos casos aumenta las poblaciones de insectos benéficos que disminuyen la presión de estas plagas en el cultivo principal.

### OBJETIVO

Determinar el efecto del asocio maíz-chiltoma sobre la población de picudo (*Anthonomus eugenii*).

### METODOLOGÍA

Se evaluó el efecto de 3 tratamientos con 5 repeticiones.

Las repeticiones estuvieron constituidas por los 5 puntos de recuento en cada tratamiento.

Los tratamientos evaluados fueron:

T1: Chiltoma con tres hileras de maíz como barrera en el borde de la parcela.

T2: Chiltoma más maíz en franjas (3 hileras de Chiltoma + 1 hilera de maíz)

T3: Manejo Convencional (Monocultivo)

<sup>1</sup> Investigadora Programa MIP. INTA, Nicaragua

El trabajo se realizó en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CNIA) de INTA en la época de primera de 1998.

El tamaño del ensayo fue de 3,528 mt<sup>2</sup> (Mz como área total), el área de cada tratamiento fue de 1,176 mt<sup>2</sup> (28 x 42 mt), el número de hileras por tratamiento fue de 46.

El semillero se realizó desinfección con cal a razón de 0.5 lb por m<sup>2</sup>, la distancia de siembra utilizada fue de: 10 cm x 2.2cm, el riego se realizó a diario, se realizaron recuentos para conocer la incidencia de mosca blanca y enfermedades en el semillero.

El trasplante se realizó a los 45 DDG a campo definitivo realizando un pre riego, la distancia de siembra en el campo fue de: 30 cm x 60 cm, se realizó la fertilización post trasplante a razón de: 8 qq/Mz de completo 12-30-10 a los 2 DDT. Se realizó fertilización nitrogenada a razón de: 2 qq/Mz Urea 46% a los 25 DDT; 2 qq/Mz Urea 46% a los 45 DDT. Las fertilizaciones nitrogenadas se acompañaron de limpieza manual. La siembra de hileras de maíz se realizó una semana después del trasplante, utilizando la variedad NB-6. Se realizaron aplicaciones de Karate en el tratamiento convencional.

Las variables a medir fueron:

- Número de picudos desde la primera flor hasta la segunda cosecha mediante recuentos 1 vez por semana en 5 estaciones de 10 plantas cada una (50 plantas en total en cada tratamiento).
- Número de picudos en estado larval, pupal y adulto en los frutos caídos (se recolectaron 20 frutos caídos semanalmente).
- Rendimiento.

## **RESULTADOS**

**Población de adultos de picudo en plantas:**

En cuanto a las poblaciones de adultos de picudo en las plantas de chiltoma, registradas por los recuentos, no se encontró diferencias significativas al realizar el Análisis de Varianza ( $P > 0.3536$ ). Igual sucedió al realizar la prueba de DUNCAN al 5%. (Ver Figura 1).

Las poblaciones de picudos en las plantas de chiltoma se registraron una vez por semana, detectándose pocos individuos dado la sensibilidad y hábitos de estos insectos. Sin embargo, puede notarse que los individuos se registraron después de finalizar la etapa de floración del maíz (en los tratamientos con asocio y barrera de maíz).

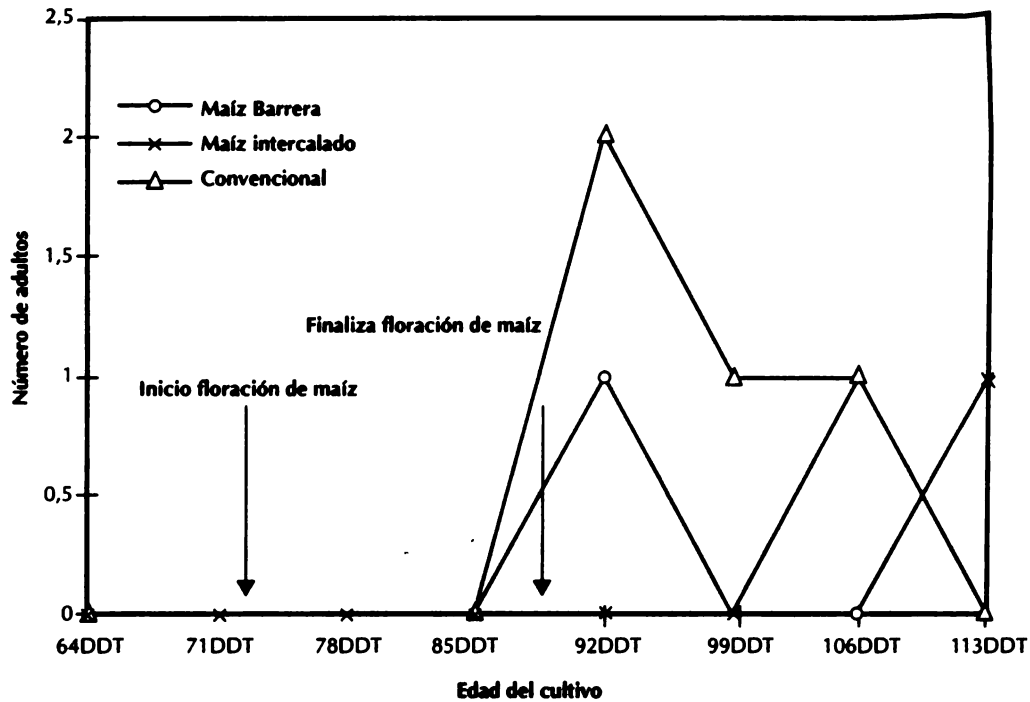
**Población de larvas de picudo en frutos caídos:**

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos decir que según el análisis de varianza hay diferencias altamente significativas entre los tratamientos ( $P > 0.0076$ ). Al realizar la separación de medias según DUNCAN podemos observar que las diferencias detectadas se dan entre los tratamientos 1 y 2 (maíz como barrera y maíz intercalado) y el tratamiento 3 (manejo convencional).

Las poblaciones de larvas en frutos recolectados en el suelo en los tratamientos 1 y 2 fueron menores en las primeras etapas de floración y formación de frutos de las plantas de chiltoma lo cual coincidió con la etapa de floración del maíz (var NB-6), incrementándose a medida que el maíz llenaba grano y maduraba.

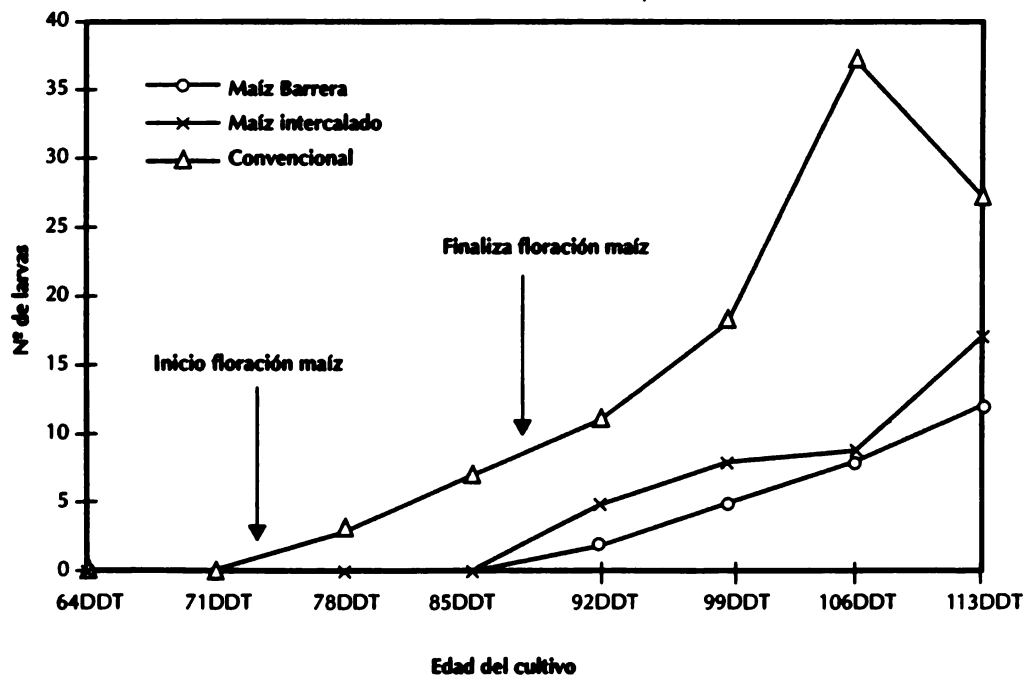
No así en los frutos recolectados en el tratamiento 3 (manejo convencional) donde se encontró presencia de larvas en etapas tempranas de la floración de la chiltoma. [Ver Figura 2].

**Fig. 1: Población de adultos de picudo (*Anthonomus eugenii*) en plantas de chiltoma. CNIA. Primera. 1998**



\* Según la prueba de DUNCAN al 5% sobre las poblaciones de adultos en plantas de chiltoma, no se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados: Convencional (A), Maíz Intercalado (A), Maíz Barrera (A).

**Fig. 2: Población de larvas de *A. Eugenii* en frutos caídos de chiltoma. CNIA - Primera, 1998**



\* Según la prueba de DUNCAN al 1% sobre las poblaciones de larvas encontradas en frutos caídos, se detectaron diferencias altamente significativas entre los tratamientos evaluados: Convencional (A), Maíz Intercalado (AB), Maíz Barrera (B).

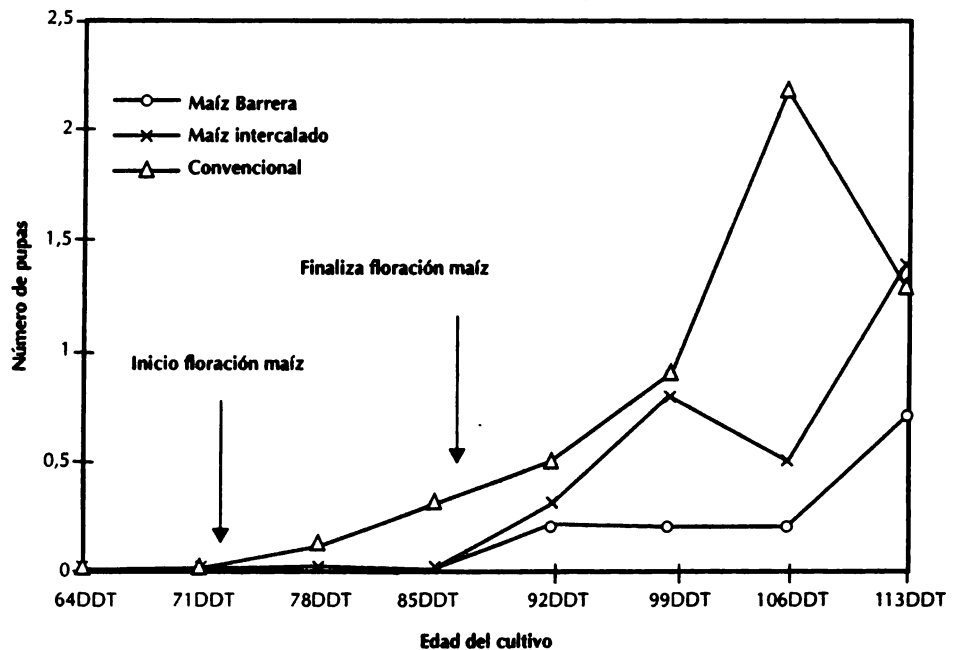
La floración del maíz variedad NB-6 inicia a los 56 DDG lo cual coincidió con la etapa de floración de la chiltoma aproximadamente a los 72 DDT y finaliza a los 15 días lo que coincide con los 87 DDT de la chiltoma donde se puede notar que empiezan a incrementar las poblaciones del picudo en la parcela.

#### Población de pupas de picudo en frutos caídos:

Al realizar el análisis de varianza para las poblaciones de pupas en frutos recolectados en el suelo podemos observar que no se detectó diferencias entre los tratamientos evaluados ( $P > 0.0579$ ), no así cuando se realizó la separación de medias donde se encontró diferencias entre los tratamientos 1 (maíz como barrera) y 3 (convencional). [Ver Figura 3].

El comportamiento con poblaciones de pupas en frutos caídos de chiltoma fue muy similar que para las poblaciones de larvas, bajas al encontrarse el maíz en etapa de floración e incrementando a medida que el maíz inicia su madurez.

**Fig. 3: Población de pupas de *A. eugenii* en frutos caídos de chiltoma. CNIA - Primera, 1998**



#### Población de adultos de picudo en frutos caídos:

El análisis de varianza a las poblaciones de adultos de picudo en frutos recolectados en el suelo muestra diferencias altamente significativas ( $P > 0.0002$ ) y la separación de medias según DUNCAN al 1% detecta diferencias entre los tratamientos 1 - 2 y el tratamiento 3. (Ver Figura 4).

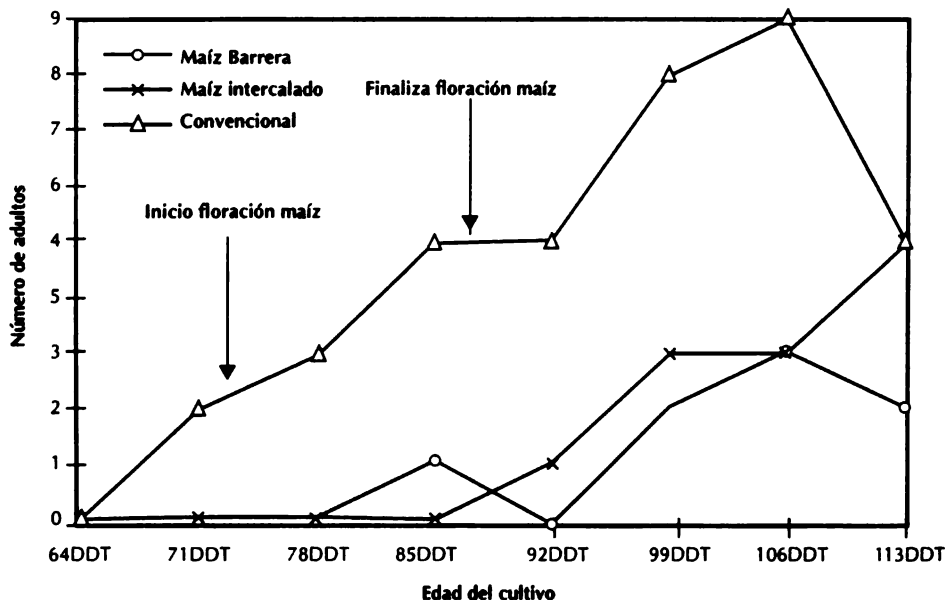
El comportamiento con poblaciones de adultos en frutos caídos de chiltoma fue muy similar que para las poblaciones de larvas y pupas, bajas al encontrarse el maíz en etapa de floración aumentando a medida que el maíz entra en su etapa de maduración aproximadamente a los 80 DDT en este caso.

Esto significa que los diferentes estadios de la plaga fueron afectados en sus poblaciones por la presencia del maíz, lo cual causó que la plaga no pudiera reproducirse cuando el cultivo de maíz estaba en su etapa de floración.

### Rendimiento de frutos:

Los resultados obtenidos en cuanto a la variable rendimiento nos muestran que hay diferencias *significativas* (5%) al comparar el tratamiento (maíz como barrera) con el tratamiento 3 (manejo *convencional*) ( $P > 0.0158$ ) obteniendo este último los rendimientos más bajos (96 sacos/Mz = 27.90% de la producción normal). [Ver Figura 5].

**Fig. 4: Población de pupas de *A. eugenii* en frutos caídos de chiltoma. CNIA - Primera, 1998**



\* Según la prueba de DUNCAN al 1% sobre las poblaciones de adultos en frutos de chiltoma caídos, se detectaron diferencias altamente significativas entre los tratamientos evaluados: Convencional (A), Maíz Intercalado (B), Maíz Barrera (B).

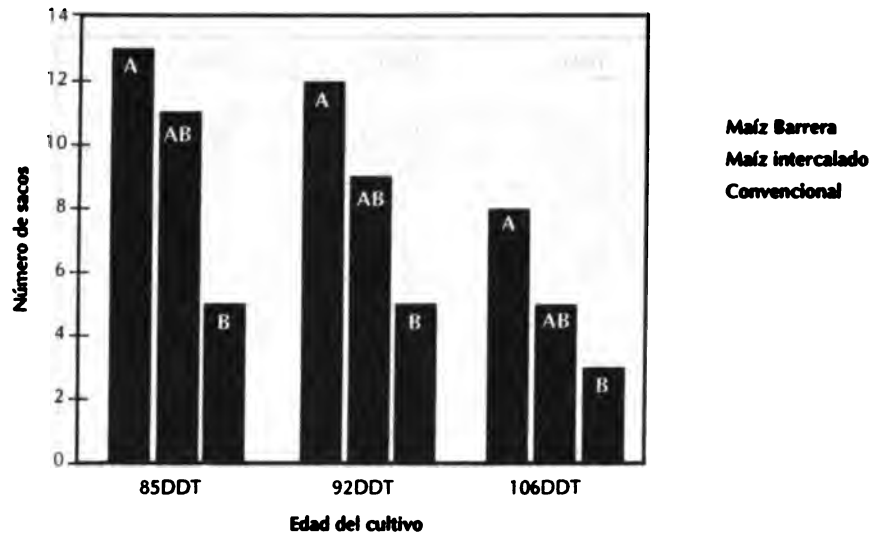
Lo anterior denota que el uso de maíz como medida cultural (cultivo asociado) (tratamientos 1 y 2) ayudó a la producción de frutos antes de la entrada del picudo, lográndose los mejores rendimientos del ciclo en la parcela.

Sin embargo, los rendimientos de frutos fueron severamente afectados por diferentes situaciones como son:

- Después de realizar el transplante el cultivo fue sometido a stress por déficit de agua ya que no fue posible que el sistema de riego funcionara regularmente, causando además de pérdida de plantas caída abundante de flores.
- La incidencia del huracán MITCH, dado que las altas precipitaciones ocasionaron presencia de enfermedades y muerte de plantas aún en etapa de floración, por exceso de agua.



**Fig. 5: Rendimiento frutos de chiltoma (*Capsicum annum L.*)  
CNIA, Primera, 1998**



\* Según la prueba de DUNCAN al 1% sobre los rendimientos de frutos, se detectaron diferencias altamente significativas entre los tratamientos evaluados: Convencional (A), Maíz Intercalado (B), Maíz Barrera (B).

### **DISCUSION:**

Las observaciones realizadas denotan que las poblaciones de picudo fueron bajas cuando el maíz se encuentra en etapa de floración (a los 56 DDT), incrementando a medida que el maíz entra en etapa de formación - llenado de grano y maduración, lo cual se puede corroborar al observar las gráficas de población de picudo en sus diferentes etapas de desarrollo y en los diferentes tratamientos.

La etapa de floración del maíz variedad NB-6 dura aproximadamente 15 días dependiendo de las condiciones ambientales, coincidiendo claramente con la etapa de floración de la chiltoma. Posiblemente la planta de maíz al entrar en la etapa de floración a la vez que libera el polen, libera alguna sustancia que repele a los adultos del picudo impidiendo su entrada y por ende evitando que ovoposite en las plantas de chiltoma mientras dura esta etapa.

### **ANALISIS ECONOMICO:**

El análisis económico nos muestra que los mayores beneficios netos se obtienen con el tratamiento 1 (chiltoma + barrera de maíz), seguido del tratamiento 2 (chiltoma + maíz en franjas). Obteniéndose una relación costo-beneficio de C\$7,20 con el mejor tratamiento y de C\$ 6,20 con el segundo mejor tratamiento, o sea, que usando maíz como barrera ó intercalado podemos obtener ganancias con cada córdoba invertido. [Ver cuadro N° 4].

adro 4: Análisis económico de la producción de chiltoma según los tratamientos *evaluados* (en base a 1 Mz). Postrera, 1998.

CTIVIDADES	TRAT 1	TRAT 2	TRAT 3
<b>COSTOS FIJOS</b>			
l pase arado	120.00	120.00	120.00
l pase grada	60.00	60.00	60.00
emilla chiltoma	125.00	125.00	125.00
emilla maíz	27.50	55.00	0.00
ertilizante	280.00	280.00	280.00
nsecticida	0.00	0.00	10.00
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>	<b>612.50</b>	<b>640.00</b>	<b>595.00</b>
<b>COSTOS VARIABLES</b>			
M. O. siembra	45.00	45.00	45.00
M. O. riego semillero	225.00	225.00	225.00
M. O. recuentos	40.00	40.00	40.00
M. O. aplicación	0.00	0.00	30.00
M. O. limpieza + fertilizac.	140.00	140.00	140.00
M. O. cosecha	210.00	210.00	105.00
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>	<b>660.00</b>	<b>660.00</b>	<b>585.00</b>
<b>TOTAL COSTOS</b>	<b>1,272.50</b>	<b>1,300.00</b>	<b>1,180.00</b>
<b>RENDIMIENTOS</b>	<b>174 sacos/Mz</b>	<b>156 sacos/Mz</b>	<b>96 sacos/Mz</b>
<b>INGRESO BRUTO</b>	<b>C\$10,440.00</b>	<b>C\$9,360.00</b>	<b>C\$5,760.00</b>
<b>BENEFICIO NETO</b>	<b>C\$9,167.50</b>	<b>C\$8,060.00</b>	<b>C\$4,580.00</b>
<b>COSTO-BENEFICIO</b>	<b>7,20</b>	<b>6,20</b>	<b>3,88</b>

**COSTO X SACO DE CHILTOMA: C\$60.00**

## ONCLUSIONES

En base en los resultados obtenidos podemos decir que:

La utilización adecuada de cultivos asociados pueden proveer una alternativa para el manejo de plagas en este cultivo. En este caso el uso de maíz como barrera y en franjas brindaron muy buen resultado.

El uso de practicas culturales como es la recolección de frutos caídos también ayuda a regular las poblaciones ó acortar el ciclo de esta plaga.

La liberación de polen u otra sustancia en el maíz ayudó a prevenir la entrada de la plaga en la parcela al menos durante la primera cosecha.

## ECOMENDACIONES:

Evaluar la posibilidad de tener presencia de maíz en etapa de floración mientras dure la etapa de formación frutos y cosecha de la chiltoma, es decir, realizar una siembra escalonada para garantizar la floración del maíz.

---

**BIBLIOGRAFIA:**

1. CATIE. 1993. GUIA PARA EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS DEL CULTIVO DE CHILE. Programa de Mejoramiento de Cultivos Tropicales. Serie Técnica. Informe Técnico/CATIE N° 201. Turrialba, Costa Rica. 168 ps.
2. COTO, D. 1996. EL PICUDO DEL CHILE (Anthonomus eugenii Cano) SU RECONOCIMIENTO Y POSIBLE MANEJO. Hoja Técnica N° 19. (Obtenida vía Internet), Turrialba, Costa Rica. 4 ps.
3. MIDINRA. 1983. MANUAL TECNICO DE LA CHILTOMA. Comité Técnico de Hortalizas. Dirección de Capacitación. 19 ps.
4. RILEY, D. 1995. THE PEPPER WEEVIL AND ITS MANAGEMENT. The Texas A&M University System. (Obtenido vía Internet). 3 ps.

## Identificación de especies y biotipos de moscas blancas en algunas áreas hortícolas de la Península de Azuero, Panamá

José Angel Guerra M<sup>1</sup>., Orencio Fernández<sup>1</sup>, Oscar Gutiérrez<sup>1</sup>, Anayansi Murillo<sup>2</sup>, Natalia Villarreal<sup>3</sup>

### INTRODUCCION

La mosca blanca (Homoptera: Aleyrodidae) es el insecto plaga de mayor importancia en el cultivo de tomate en Panamá, principalmente porque es vector de geminivirus. Aunque Fernández en 1983, documentó incidencia de virosis en tomate asociada a la mosca blanca, no fue hasta 1991, cuando se convirtió en plaga de importancia.

Este insecto es una plaga de amplia distribución en las regiones donde se cultivan hortalizas en el mundo. Es un insecto de hábito polífago, pues se ha documentado que se alimenta de más de 500 especies de plantas distribuidas en 74 familias en el mundo, sobresaliendo las familias Compositae, Cucurbitaceae, Leguminosae y Solanaceae. (Salguero, 1996).

En el área de estudio, el melón (*Cucumis melo*), el zapallo (*Cucurbita moschata*), la sandía (*Citrullus lanatus*), el tomate (*Lycopersicon esculentum*) son los cultivos más atacados por la plaga en mención. Recientemente se ha encontrado atacando y colonizando el ají (*Capsicum annum*).

Se conoce que hay unas 1200 especies de moscas blancas en el mundo, y 30 son reportadas en Centro América y el Caribe (Mound y Halsey, 1986). De estas, las más importantes en términos económicos son *Bemisia tabaci* (Gennadius) y *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood). Sin embargo, hay otras especies de importancia, señala el mismo autor, tales como *Aleurocanthus woglumi* Ashby, en cítricos; *Aleurothrixus floccosus* (Maskell), en cítricos, guayaba (*Psidium guajaba*) y otros frutales; *Aleurotrachelus sp.* en yuca; *Bemisia tuberculata* Bondart, en yuca (*Manihot sculenta*), y *Trialeurodes variabilis* (Quaintance), en yuca y papaya (*Carica papaya*) (Caballero, 1996).

No han habido taxónomos dedicados exclusivamente a esta familia, pero en los últimos años debido a la importancia de la plaga, se ha dedicado más atención a este aspecto. En este sentido, América Central y el Caribe, cuenta con Rafael Caballero que viene realizando desde hace varios años, estudios de identificación y clasificación de las moscas blancas.

Al respecto, ha identificado algunas especies de importancia económica, colectadas en Centro América y Colombia entre las destacan *Bemisia tabaci*, *Aleurotrachelus socialis*, *Bemisia tuberculata*, *Trialeurodes vaporariorum*, *T. variabilis*, *Dialeurodes citri* entre otras. Entre éstas, *B. tabaci* tiene gran plasticidad genética lo que le permite el desarrollo de razas o biotipos que le permite mayor capacidad de adaptación y mayor agresividad.

En Panamá se conoce o se sospecha que la especie existente es *B. tabaci* en tierras bajas y *T. vaporariorum* en tierras altas, sin embargo se desconocen con certeza los biotipos y qué cultivos atacan.

### OBJETIVO

Este trabajo tiene como objetivo principal identificar las especies y biotipos de mosca blanca existentes en área de Azuero.

### METODOLOGÍA

El estudio se realizó en algunas áreas hortícolas de la Península de Azuero localizada geográficamente entre los 7°13' y 8°08' de latitud norte y los 79°59' y 80°58' de longitud oeste. Se visitaron las siguientes localidades: en el distrito de Los Santos, provincia de Los Santos, en Los Angeles se tomó muestras en ají y tomate, en Los Santos en melón, ají, tomate, sandía y zapallo, en Tres Quebradas y San Luis del Guásimo en tomate; en el distrito de Pocrí, en Nuevo Ocué de Paraíso se tomaron muestras en zapallo, en Lajamina en

<sup>1</sup> Funcionarios del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá

<sup>2</sup> Estudiante Facultad de Ciencias Agropecuarias

<sup>3</sup> Funcionaria del Centro Internacional de Agricultura Tropical, Colombia

melón y en La Laguna en tomate; en el distrito de Las Tablas, en La Laja y Peña Blanca en melón; en el distrito de Guararé se tomaron en tomate. En El Rincón, distrito de Santa María, provincia de Herrera, se tomaron muestras en melón y sandía. Se visitó el área de Tonosí en la provincia de Los Santos pero no se detectó el insecto. Se tomaron 15 muestras en la provincia de Los Santos y 3 en la provincia de Herrera para totalizar 18 muestras.

En cada localidad se tomaron 50 hojas o folíolos en el caso de tomate con presencia de inmaduros de mosca blanca. Se partieron en pedazos de aproximadamente 0.50 pulgadas cuadradas y se colocaron en frascos de vidrio con alcohol al 70% para su conservación hasta que se pudieran analizar en el laboratorio.

Las muestras se llevaron al Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), en Cali, Colombia. En la Unidad de Entomología se identificaron algunos especímenes de inmaduros mediante la Clave de Caballero. Para identificar los biotipos se utilizó la técnica de RAPDs-PCR descrita por De Barro y Driver (1997) que consiste básicamente en la amplificación enzimática de fragmentos aleatorios de ADN, a partir del ADN total de un insecto. La extracción de ADN se realizó a través del método de Markhan. Estos fragmentos se detectaron mediante electroforesis en gel agarosa siguiendo metodologías ya establecidas. Los resultados de la reacción se visualizan con una lámpara de luz ultravioleta y se imprimen con un programa específico de computadora. Para este estudio se utilizaron extracciones de ADN procedentes de individuos caracterizados como *B. tabaci*, biotipos A y B, *B. tuberculata*, *Trialeurodes vaporariorum*, *T. variabilis* y *Alerotrachelus socialis*.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las 18 muestras, se identificaron individuos tanto de los biotipos A como B. En la localidad de Los Angeles en las muestras tomadas en ají de 5 individuos se identificaron uno del biotipo A, tres del B y uno que no correspondió a los patrones que se tenían disponible. Es posible que pudiera ser un biotipo diferente. En la misma localidad pero en tomate, los cinco individuos que se analizaron correspondieron al biotipo B.

En Nuevo Ocú, en muestras tomadas en melón, los cinco individuos que se analizaron pertenecen al biotipo B. En cambio en Los Santos, en muestras en el cultivo de melón de los cinco individuos analizados dos fueron del biotipo A y tres del biotipo B; por otro lado en Tres Quebradas en muestras provenientes del cultivo de tomate, cuatro de los cinco individuos resultaron ser del biotipo A. La otra muestra resultó defectuosa posible por un error operativo. Las muestras que en el cultivo de melón, en La Laja, cuatro de los cinco individuos se identificaron como biotipo B y uno salió defectuoso.

En La Laguna, en muestras tomadas en tomate, todos los individuos se identificaron como del biotipo B. Igualmente resultó con las muestras procedentes de Lajamina, pero del cultivo de melón exceptuando uno que no coincidió con ninguno de los patrones. En El Rincón, los especímenes que provenían de las muestras tanto de melón como sandía resultaron del biotipo B, excepto uno, cuyo patrón electroforético no correspondió a ninguno de los que se tenían. Dos de las muestras de melón también resultaron defectuosas por posibles operativos.

Entre tanto en Guararé, en individuos que se analizaron de muestras tomadas en tomate, todos fueron identificados como del biotipo B. Igual resultado se obtuvo en las muestras de Peña Blanca, pero del cultivo melón. Cuatro de los individuos procedentes de las muestras tomadas en el cultivo de ají, en Los Santos se identificaron como biotipo B y uno como el biotipo B. En la localidad de San Luis, en el cultivo de tomate, cuatro de los análisis fueron defectuosos y la única muestra que se pudo analizar el individuo resultó del biotipo B. Igual resultado se obtuvo en especímenes de muestras obtenidas en zapallo, en Nuevo Ocú.

En las muestras tomadas en los cultivos de sandía y zapallo, exceptuando un individuo de muestra del cultivo de sandía, todos se identificaron como biotipo B. En tomate, en Chitré los patrones electroforéticos no correspondieron a ninguno de los conocidos. Estos patrones bien pudieran corresponder a otra especie o biotipo de mosca blanca.

Vale la pena indicar que en este cultivo se habían observado algunos inmaduros de color negro con una "cenicilla" blanca a su alrededor, aunque los mismos se deterioraron antes de que se les corriera la clave. Esto corrobora la teoría de una nueva especie si consideramos los patrones electroforéticos desconocidos que resultó del análisis de los adultos mediante PCR-RAPDs.

Indistintamente de las localidades, considerando sólo los cultivos, los resultados se pueden resumir de la manera siguiente: en el cultivo de ají de los 10 individuos analizados 8 se identificaron como biotipo B, uno del biotipo A y cuyo patrón electroforético no correspondió a ninguno de los que se tenían como patrón comparativo. En melón, de los 30 individuos, 24 se identificaron como del biotipo B, 2 del biotipo A, uno sin patrón comparativo y dos que salieron defectuosos por error operativo. Entre tanto, en el cultivo de sandía, de los 10 especímenes analizados 8 fueron del biotipo B, uno del A y uno que no se pudo identificar, porque el patrón no correspondía a los conocidos. En el cultivo de tomate, de los 25 individuos 10 resultaron del biotipo B, 5 del biotipo A, 5 defectuosos y 5 a patrones no conocidos.

Cuadro 1. Biotipos identificados por el análisis de PCR-RAPDs, por cultivo y localidad, según número de muestra. Azuero, 1999.

Cultivo	Localidad	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)	No. de muestras	No. de individuos	Biotipo		No identificado
							A	B	
Ají	Los Angeles	7°53'08"N	80°21'08"O	30	1	5	1	3	1
Tomate	Los Angeles	7°53'08"N	80°21'00"O	30	2	5	4	0	1
Melón	Nuevo Océ	7°41'07"N	80°09'30"O	45	3	5	0	5	0
Melón	Los Santos	7°56'09"N	80°24'49"O	10	4	5	2	3	0
Tomate	Tres Quebradas	7°50'20"N	80°24'39"O	20	5	5	4	0	1
Melón	La Laja	7°35'11"N	80°07'59"O	60	6	5	0	4	1
Tomate	La Laguna	7°37'41"N	80°07'11"O	50	7	5	0	5	0
Melón	Lajamina	7°35'22"N	80°07'59"O	70	8	5	0	4	1
Melón	El Rincón	8°07'08"N	80°37'03"O	10	9	5	0	3	2
Sandía	El Rincón	8°07'08"N	80°37'03"O	10	10	5	0	4	1
Tomate	Guararé	7°49'03"N	80°16'48"O	20	11	5	1	4	0
Melón	Peña Blanca	7°43'18"N	80°17'00"O	80	12	5	0	5	0
Ají	Los Santos	7°56'09"N	80°24'49"O	10	13	5	0	5	0
Tomate	San Luis	7°51'48"N	80°31'12"O	65	14	5	0	1	4
Zapallo	Nuevo Océ	7°41'07"N	80°09'30"O	45	15	5	0	5	0
Sandía	Los Santos	7°56'09"N	80°24'49"O	10	16	5	0	4	1
Zapallo	Los Santos	7°56'09"N	80°24'49"O	10	17	5	0	5	0
Tomate	Chitré	7°57'46"N	80°25'52"O	35	18	5	0	0	5
Total de biotipos							12	60	18

Algo interesante, todos los individuos obtenidos en el cultivo de zapallo se identificaron como del biotipo B, excepto uno que salió defectuoso.

## CONCLUSIONES

1. Aparentemente la ubicación de las diferentes localidades no fue factor determinante sobre la existencia de las especies o biotipos.
2. Sin considerar la clase de cultivo la mayoría de los biotipos que se identificaron fueron del B.
3. Los individuos que se analizaron de muestras del cultivo de zapallo, solo fueron del biotipo B, coincidiendo en este caso con las sospechas que se tenían de acuerdo a los síndrome de "de hoja plateada" observado por varios años en el cultivo de zapallo.

## BIBLIOGRAFIA

1. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1986. Mosca blanca del cultivo de yuca: Biología y Control. Cali, Colombia, p. 34.
2. HILJE, L. 1992. Las moscas blancas en Costa Rica. In. Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en América Central y el Caribe. CATIE. Turrialba. Costa Rica. Pág 58-63.
3. MOUND, L. A.; HALSEY, S. H. 1978. Whitefly of the world. A systematic catalogue of the aleyrodidae (Homoptera) with host plant and natural enemy data. British Museum (Natural History), London. 340 p.
4. SALGUERO, V. 1992. Perspectiva para el manejo del complejo mosca blanca-virosis. In. Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en América Central y el Caribe. CATIE. Turrialba. Costa Rica. Pág 20-26.

## Evaluación de agentes biológicos para el control del complejo de gusanos del fruto de tomate *Lycopersicon esculentum* Miller, bajo las condiciones del Valle de Guatemala.

Alvaro Gustavo Hernández Dávila, Fernando Rodríguez y José Domingo Mendoza<sup>1</sup>

### INTRODUCCIÓN

El principal problema para el cultivo del tomate *Lycopersicon esculentum* Miller, lo constituyen las plagas de insectos que afectan el fruto, disminuyendo los rendimientos y la calidad del producto. El daño ocasionado por el complejo de gusanos del fruto de tomate *Heliothis* y *Spodoptera*, es de tipo directo, provoca perforaciones a los frutos, de diámetros menores a 2.5 cm. Dicho agujero después se convierte en la vía de acceso para hongos especialmente *Botrytis* sp., que causa la pudrición del fruto, disminuye el rendimiento y provoca pérdidas económicas al productor. Generalmente, en el estado larvario el gusano barrenador *Heliothis zea* Bodie y el gusano negro o prodenia *Spodoptera sunia*, necesitan alimentarse de varios frutos en forma parcial para completar su desarrollo. Se estima que el complejo de gusanos provocan disminuciones del 20 a 40% en el rendimiento.

La investigación se realizó en el Centro Experimental de Agronomía (CEDA), Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala; y se basó en la evaluación de 8 alternativas en las que se aplicó unitariamente y combinado los siguiente productos biológicos: *Bacillus thuringiensis*, VPN-Ultra, las avispas *Trichogramma* sp., el insecticida biológico Neem, y el insecticida permetrina (Ambush 10) utilizado por el agricultor.

El fruto de tomate debe ser de buena calidad y de buen rendimiento para satisfacer las necesidades de productores como de consumidores, tomando en cuenta este requisito vemos que el cultivo es afectado por el complejo de gusanos de la familia Noctuidae, conformado por *Heliothis* y *Spodoptera* que afectan el fruto principalmente de diámetro menores a 2.5 cm. Pues están asociados con flores de la planta de tomate, debido a que éstos atraen a las hembras para ovipositar. El complejo de Gusanos del fruto de tomate son plagas primarias las cuales ocasionan perforaciones al fruto. Esas perforaciones y la pudrición del fruto, disminuyen el rendimiento entre el 20 al 40%.

El estudio pretende disminuir las aplicaciones de productos químicos y por ende la contaminación del ambiente, a la vez de presentar alternativas de manejo para los productores de tomate en Guatemala

### OBJETIVOS

#### GENERAL

Evaluar el efecto de diferentes productos, sobre poblaciones del complejo de gusanos que dañan al fruto de tomate, para generar alternativas de manejo ecológico.

#### ESPECIFICOS

1. Determinar cual de los agentes biológicos produce mejor control de poblaciones de gusanos del fruto, a través del mayor rendimiento de frutos sanos.
2. Determinar cual de los agentes biológicos es más efectivo para disminuir el daño en el fruto de tomate causado por el gusano del fruto de tomate.
3. Evaluar el efecto de los programas de control biológico en las poblaciones del gusano del fruto de tomate.

### METODOLOGIA

La investigación se realizó en el Centro Experimental de Agronomía (CEDA), Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el Valle de Guatemala.

Se utilizó el diseño experimental de bloques al azar compuesto de ocho tratamientos y cuatro repeticiones. Utilizando el modelo estadístico siguiente:

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

<sup>1</sup> Funcionarios del Instituto de Investigaciones Agronómicas, Universidad de San Carlos

## Descripción de tratamientos

### Tratamiento 1:

Aplicación de *Bacillus thuringiensis* variedad Kurstaki de amplio espectro, principalmente para eliminar *Heliothis zea* y *Spodoptera* spp, 125 ml/ha, equivalente a un ingrediente activo de 53,000 unidades de Javelin (nombre comercial).

### Tratamiento 2:

Aplicación de virus de la poliendrosis nuclear (VPN-ultra). Mezcla de varios virus. Se usaran una dosis de 1.4 kg./ha, equivalente a  $1.2 \times 10^{10}$  de cuerpo poliédricos por kilogramo.

Tratamiento 3: Aplicación de *Trichogramma*. 30,000 avispas/Ha.

Tratamiento 4: Aplicación de *Bacillus thuringiensis* más VPN-ultra.

Tratamiento 5: Aplicación de *Bacillus thuringiensis* más *Trichogramma*.

Tratamiento 6: Aplicación de VPN-ultra más *Trichogramma*.

Tratamiento 7: Aplicación de NEEEM, 2 litros de ACT BOTANICO por cada 200 litros de agua.

Tratamiento 8: Testigo del agricultor. permetrina (Ambush10) con una dosis de 1.5 Lts/Ha.

## Variables a evaluar:

Rendimiento de fruto sano en kg/ha: Cuando inició la maduración de los frutos en cada parcela neta se procedió a cosechar y ha determinar el peso para el respectivo registro de rendimiento de fruto sano.

Rendimiento de fruto rechazado por daño de la plaga en kg./ha: Cuando inició la maduración de los frutos en cada parcela neta se procedió a cosechar y ha determinar el peso para el respectivo registro de rendimiento de fruto rechazado por daño de la plaga. Se tomó en cuenta aquellos frutos menores a 2.5 cm. Y frutos mayores a 2.5 cm.

Número de frutos afectados semanalmente por el daño de la plaga por ha: Se realizó un recuento de los frutos dañados con perforaciones iniciales o avanzadas por daño del gusano del fruto en la parcela neta. Se tomó en cuenta aquellos frutos menores a 2.5 cm. Y frutos mayores a 2.5 cm.

Número de huevos en 15 plantas: Se iniciaron los muestreos al inicio de la floración, se tomaron 15 plantas por semana y se seleccionó la flor más alta de cada planta y se examinó la hoja compuesta inferior en el haz y el envés, y se anotó el número de huevos de la plaga.

Número de larvas en I1 y I2 en 15 plantas: Los muestreos comenzaron al inicio de la floración, se tomaron 15 plantas por semana, se seleccionó la flor más alta de cada planta y se examinó la hoja compuesta inferior en el haz y envés, y se anotó el número de gusanos en el respectivo estado larvario.

## RESULTADOS

Rendimiento de fruto sano de tomate, y el número de frutos dañados, estadísticamente, sí mostraron diferencias significativas, y la mejor opción fue la aplicación de permetrina (testigo).

En relación al número de frutos afectados semanalmente por el daño de la plaga y el número de larvas en I1 y I2 en 15 plantas, la aplicación de permetrina, obtuvo las menores poblaciones de larvas y el menor número de frutos afectados semanalmente.

Número de huevos en 15 plantas: para esta variable el mejor tratamiento fue la aplicación de *Trichogramma*.

Desde el punto de vista biológico y ecológico se indica que para el control de gusanos del fruto de tomate, dentro de un programa de control biológico, el *Bacillus thuringiensis* en combinación con aplicaciones de otro insecticida biológico: Virus de la poliendrosis Nuclear, o las liberaciones de las avispas *Trichogramma* sps; económicamente tienen un efecto significativo en el control de las poblaciones del gusano barrenador *Heliothis zea*, pues mantuvo bajos niveles de huevos, principalmente de los primeros instares; y como consecuencia de ello, disminuyó el rechazo de frutos, evitando así pérdidas económicas.



En este estudio el insecticida botánico Neem, ejerció un bajo efecto significativo, en el control de las poblaciones del gusano barrenador.

## CONCLUSIONES

1. Como alternativa ecológica y económica, el uso de *Bacillus thuringiensis* sólo o combinado tienen efecto sobre el control de las poblaciones del gusano barrenador del fruto de tomate.
2. Como alternativa química, la permetrina como producto insecticida de choque manifestó mejor efecto en el rendimiento y la disminución de larvas de los primeros instares de los gusanos barrenadores del fruto de tomate.

## RECOMENDACIONES

1. Como opción para el control de los gusanos barrenadores del fruto de tomate, se recomienda utilizar desde el momento de la floración: *Bacillus thuringiensis* (Javelin), sólo o en combinación, como parte de un programa de control biológico, debido a su efecto positivo para el control de la plaga, en el cultivo de tomate *Lycopersicon esculentum*.
2. Los productos biológicos para su efectividad deben de aplicarse en las primeras horas de la mañana o en las últimas horas de la tarde, para que la radiación solar no afecte su acción en el control de la plaga.

Cuadro 1. Análisis de varianza para el rendimiento de frutos sanos de tomate (kg/ha), Valle de Guatemala. Guatemala

F. Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado medio	F.C.	PR > F.c.
Bloques	3	25845220.8	8615073.6	8.13 NS	0.0009
Tratamientos	7	114956331.3	16422333.0	15.49 *	0.0001
Error	21	22259268.3	1059965.2		
Total	31	163060820.3			

NS : no existe diferencia estadística significativa

\* = Existe diferencia significativa al 5%

C.V. = 2.489 %

Cuadro 2. Contrastes ortogonales para el rendimiento de frutos sanos de tomate (kg/ha), Valle de Guatemala. Guatemala

F. Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado medio	F.C.	PR > F.c.
permetrina Vrs.Ag. Biológ.	1	114016.13	1142016.13	1.08 NS	0.3111
BT.Vrs. T, VPN, Neem	1	76654904.68	76654904.68	72.32	0.0001
VPN Vrs. T, Neem	1	19680716.59	19680716.59	18.57	0.0003
T Vrs. Neem	1	5227211.44	5227211.44	4.93*	0.0375
VPN Vrs. T	1	7283465.86	7283461.86	6.87*	0.0160

NS = no existe diferencia significativa al 5%.

\* = existe diferencia estadística significativa al 5%.

Cuadro 3. Prueba de Tukey al 5% para la variable rendimiento de frutos (kg/ha). Valle de Guatemala. Guatemala

TRATAMIENTO	MEDIA	GRUPO TUKEY	DMS (KG.IHA.)
permetrina	45,193.8	A	2,441.8
B. thuringiensis	42,000.0	B	
Bt + Trichogrammas	41,950.0	B	
Virus de Poliendrosis N.	41,808.3	B	
B.t. + Virus de P.N.	41,722.9	B	
Trichogrammas	40,041.7	BC	
Virus de P.N. + Tricho	39,747.9	BC	
Neem	38,425.0	C	

## Evaluación de agentes de control biológico para el control del complejo de gusanos del fruto del tomate *Lycopersicon esculentum* Miller, bajo las condiciones del Valle de San Jerónimo, Baja Verapaz.

Alvaro Gustavo Hernández Dávila, Veato Abigail López Maldonado<sup>1</sup>

### INTRODUCCIÓN

En Guatemala se cultivan 9,600 hectáreas del cultivo del tomate, siendo el valle de San Jerónimo, Baja Verapaz uno de los municipios de mayor producción ya que el 95 % de los agricultores se dedican a la producción de este cultivo.

Por la importancia económica que el cultivo de tomate tiene para los productores del área, éstos realizan un uso inmoderado de los insecticidas para reducir el daño que ocasionan las plagas de *Heliothis zea* y *Spodoptera* sp., ya que éstos pueden llegar a reducir el rendimiento hasta un 40% sin no se aplica ningún método de control.

Considerando las pérdidas cuantiosas causados por *Heliothis zea* y *Spodoptera* sp., se planteó por medio del Instituto de Investigaciones Agronómicas la investigación titulada: Evaluación de agentes de control biológico para el control del complejo de gusanos del fruto del tomate *Lycopersicon esculentum* Miller, bajo las condiciones del Valle de San Jerónimo, Baja Verapaz, en el cual se buscó nuevas alternativas de tipo biológico para el control de las plagas del fruto de tomate.

### OBJETIVOS

#### General:

Disminuir las poblaciones del complejo de gusanos del fruto de tomate, a través del uso del método de control biológico, en el cultivo de tomate, evaluando tres agentes de control biológico y dos ingredientes activos químicos como comparadores.

#### Específicos:

1. Evaluar cual de los tratamientos disminuye en mayor proporción las poblaciones del gusano del fruto del tomate.
2. Determinar cual de los tratamientos proporcionan el mejor rendimiento de calidad de frutos.
3. Determinar cual de los tratamientos proporciona la mejor tasa de retorno marginal.

### METODOLOGIA

La investigación se llevó a cabo en el Centro de experimentación agrícola del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola de San Jerónimo, Baja Verapaz

El diseño estadístico que se utilizó fue el de Bloques al Azar, distribuido en 4 repeticiones y 8 tratamientos, dando un total de 32 parcelas experimentales de 30 metros cuadrados.

Los tratamientos que se utilizaron fueron:

1. *Bacillus thuringiensis*, variedad Kurstaki
2. Virus de la Poliedrosis Nuclear Ultra
3. *Trichogramas*
4. *Bacillus thuringiensis* más Virus de la Poliedrosis Nuclear
5. *Bacillus thuringiensis* más *Trichograma*
6. Virus de la Poliedrosis Nuclear más *Trichograma*
7. Nim
8. Ambush (testigo)

<sup>1</sup> Funcionarios de la Universidad de San Carlos, Guatemala

## RESULTADOS

De acuerdo al análisis de varianza efectuado a cada una de las variables y los tratamientos, no existieron diferencias significativas en dicho análisis de las siguientes variables respuesta:

1. número de huevos
2. número de larvas
3. rendimiento
4. número de frutos dañados por insectos
5. número de plantas viróticas.

## CONCLUSIONES

1. El uso de productos biológicos y químicos resultaron tener el mismo efecto en la disminución de las poblaciones de gusanos del fruto de tomate y sobre el rendimiento de frutos de tomate.
2. De todos los productos evaluados, el Nim, fue el que mayor rendimiento produjo, pero este no fue significativo.
3. El Nim fue el producto químico que mejor tasa de retorno marginal proporcionó generando una ganancia de Q 1,380.00 por cada Q 100.00 invertido.

## RECOMENDACIÓN

1. Los productos biológicos pueden utilizarse porque tuvieron igual efecto sobre el rendimiento de frutos de tomate, y sobre la disminución de las poblaciones del gusano.
2. Realizar la evaluación de los productos biológicos en época de verano para obtener mayor información sobre el control biológico de éstos sobre el complejo de gusanos del fruto de tomate.

Cuadro 1. Análisis de varianza para la variable rendimiento en kg de fruto comercial cosechado/parcela neta, en la evaluación de seis prácticas para el control de *A. eugenii* Cano. San Jerónimo, Baja Verapaz, Guatemala.

F. VARIACION	GL	S. Cuadrados	C. Medios	Fc	Prob > F
REPETICIONES	3	107.151	35.717		
TRATAMIENTOS	6	202.577	33.763	2.95	0.0348*
ERROR	18	206.085	11.45		
TOTAL	27	1	515.813		

\* = SIGNIFICATIVO AL 5%

C.V. = 30.246

Cuadro 2. Prueba de medias para el rendimiento de fruto comercial/parcela neta en kg. en la evaluación de seis prácticas para el control de *A. eugenii* Cano. San Jerónimo, Baja Verapaz, Guatemala

TRATAMIENTOS	MEDIA DE RENDIM.	SIGNIFICANCIA
FRUTO COMERCIAL	TUKEY AL 5%	
cyflutrin	14.091	A
Mulch más Neem	13.059	A B
Mulch más <i>Beauveria bassiana</i>	12.667	A B
<i>Beauveria bassiana</i> más cyflutrin	12.563	A B
<i>Beauveria bassiana</i>	11.547	A B
Endosulfan	8.326	A B
Testigo absoluto	6.058	B

## Manejo alternativo de gusanos de fruto (*Heliothis virescens* y *Spodoptera* spp) de tomate industrial (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en Azua, República Dominicana.

Maira Castillo, Laura López, J. Pablo Morales-Payán, Simón Alcántara y J. Richard Ortiz.<sup>1</sup>

### INTRODUCCIÓN

Los gusanos de fruto se encuentran entre las principales plagas del tomate en la República Dominicana. El manejo de esta plaga se basa principalmente en el uso de pesticidas sintéticos. Aún cuando los productores cuentan con insecticidas efectivos, existe preocupación por el uso excesivo de estos insecticidas sintéticos en la etapa de fructificación y la posible contaminación de los derivados de tomate con residuos de plaguicidas. Sin embargo, existe poca información generada en el país sobre el manejo de gusanos de fruto de tomate mediante el uso de medios alternativos, tales como patógenos de insectos y sustancias vegetales como el extracto de nim.

### OBJETIVO

El objetivo de este estudio fue determinar la eficacia del extracto de nim, el *Bacillus thuringiensis* y el virus de la poliedrosis nuclear en el control de gusanos de fruto en tomate industrial.

### METODOLOGÍA

El ensayo de campo fue efectuado en Azua (suelos francos y profundos, 18o 22' latitud Norte y 70o 50' longitud Oeste), entre diciembre 1998 y marzo 1999. Se utilizó el cultivar 'Gem Pride', siguiendo las recomendaciones locales de producción, excepto en el manejo de gusanos de fruto. Los tratamientos fueron *Bacillus thuringiensis* var. Kurstaki (1 Kg/ha a 53,000 unidades de *Spodoptera*/mg), azadiractina (94 ml extracto de nim/100 litros de agua), virus de la poliedrosis nuclear (1.4 Kg/ha a 1.2x 10<sup>10</sup> cuerpos poliédricos/Kg), control químico según prácticas locales (secuencia de clorpirifós 400 g i.a/ha y dos veces metomil 265 g i.a./ha) y testigo absoluto (sin control). Se utilizó un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones. El criterio de aplicación (umbral de acción) fue (1) al menos cuatro huevos o dos larvas L1 y/o L2 en 16 plantas, ó (2) dos frutos perforados en 25 frutos inspeccionados. Las aplicaciones se iniciaron con la floración del cultivo. Se realizó una cosecha concentrada (frutos maduros y sobremaduros) y se evaluó el rendimiento de frutos de tomate procesables. Los resultados fueron sometidos a los procedimientos estadísticos de análisis de varianza y separación de medias (nivel de 5%).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontró que fue necesario aplicar los diferentes tratamientos en diferentes frecuencias, partiendo de los umbrales de acción establecidos previamente. A los 35 días del trasplante habían gusanos suficientes para justificar la aplicación de todos los tratamientos (nim, *Bacillus*, virus y el insecticidas sintético clorpirifós). A los 42 días del trasplante la cantidad de gusanos encontrados hizo necesaria la aplicación de *Bacillus* y de un insecticida sintético (metomil). A los 49 días del trasplante se aplicaron todos los tratamientos nuevamente (nim, *Bacillus*, virus y el insecticidas sintético metomil). A los 55 y 75 días del trasplante sólo fue necesario controlar los gusanos en las plantas que fueron protegidas con nim. Es decir, por los niveles de presencia de gusanos encontrados en un período de 5 semanas, el nim debió aplicarse 5 veces, los insecticidas sintéticos y el *Bacillus thuringiensis* 3 veces cada uno, y el virus de la poliedrosis 2 veces (Cuadro 1).

Se obtuvo el mismo rendimiento de tomate al aplicar 3 veces *Bacillus thuringiensis*, al aplicar 2 veces el virus de la poliedrosis y al utilizar insecticidas sintéticos (clorpirifós y metomil) en 3 ocasiones (62.50 a 70.77 t/ha ó 50.00 a 56.62 qq/ta). El nim fue poco efectivo controlando el complejo de gusanos *Heliothis/Spodoptera*, ya que tuvo que ser aplicado en 5 ocasiones y aún así presentó la mayor cantidad de frutos con gusanos al momento de la cosecha y el menor rendimiento de frutos (Cuadro 1).

<sup>1</sup> Funcionarios de la Secretaría de Estado de Agricultura, Rep. Dominicana

Cuadro 1. Influencia de 5 opciones de manejo de gusanos de fruto sobre el número de *aplicaciones* necesarias y el rendimiento de tomate industrial. Rep. Dominicana

Tratamientos	Número de aplicaciones	Número de gusanos	Rendimiento de frutos		Pérdida de rendimiento*
	necesarias de la floración a la cosecha	vivos/100 frutos a la cosecha	Quintal / tarea	Ton / hectárea	
Insecticidas químicos	3	1.3	56.62	70.77	
Virus de poliedrosis	2	4.3	51.52	64.41	Pérdida no significativa**
<i>Bacillus thuringiensis</i>	3	4.0	50.00	62.50	Pérdida no significativa**
Azadiractina (Nim)	4	8.0	40.42	50.52	28.61% Pérdida significativa**
Sin control		22.8	39.80	49.75	29.70% Pérdida significativa**

Valor de diferencia mínima significativa: 13.2                      10.38                      12.97

especto a manejo con insecticidas sintéticos.

\*\* Con un valor de diferencia mínima significativa igual a 12.97 t/ha ó 10.38 qq/ta.

Las plantas que fueron protegidas de los gusanos sólo con aplicaciones de nim tuvieron una productividad 28% menor que las plantas protegidas con virus de poliedrosis o insecticidas sintéticos (metomil y clorpirifós). El ataque no controlado de gusanos de fruto (tratamiento "testigo" o sin control) produjo pérdidas de productividad de aproximadamente 30% (Cuadro 1), confirmando que el control de estas plagas es económicamente importante.

En resumen, se determinó que las pérdidas causadas por los gusanos de frutos fueron igualmente reducidas al utilizar insecticidas sintéticos tradicionales (metomil y clorpirifós), virus de poliedrosis nuclear o *Bacillus thuringiensis*. Desde el punto de vista ambiental, la aplicación de los medios alternativos (virus de poliedrosis nuclear o *Bacillus thuringiensis*) parece ser más segura. Desde el punto de vista económico, el productor deberá evaluar la relación costo/beneficio en los 3 casos (insecticidas sintéticos, virus o *Bacillus*), teniendo en cuenta el precio del tomate, el costo de los productos y número de aplicaciones necesarias para obtener un control satisfactorio.

## Manejo alternativo de gusanos de fruto en tomate. Nigua, San Cristóbal, República Dominicana

Maira Castillo, Laura López, Julio Morla, J. Pablo Morales-Payán y J. Richard Ortiz<sup>1</sup>

### INTRODUCCION

El tomate de ensalada es uno de los principales cultivos hortícolas de la zona costera de la provincia San Cristóbal, una de las mayores zonas abastecedoras de tomates frescos de la ciudad de Santo Domingo. Las principales plagas del tomate en esta zona suelen ser la mosca blanca (*Bemisia* spp) y los gusanos de fruto (*Heliothis virescens*, *Spodoptera* spp y *Keifferia lycopersicella*). Los productores basan el control de estas plagas en aplicaciones continuas de insecticidas sintéticos que afectan el medio ambiente y muchas veces ofrecen un corto período de control. Existe poca información experimentalmente probada respecto a la eficacia de agentes biológicos y productos naturales en el manejo de estas plagas en esta zona.

### OBJETIVO

El objetivo de este estudio fue determinar la eficacia de agentes alternativos para el control de gusanos de fruto en tomate de mesa.

### METODOLOGIA

Se efectuó un experimento de campo en la Estación Experimental de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU), en el período diciembre 1998 - marzo 1999. Se utilizó el cultivar de tomate 'Naranja' y se siguieron las recomendaciones locales de producción, excepto en el manejo de gusanos de fruto. Los tratamientos fueron *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki* (1 kg/ha a 53,000 unidades de *Spodoptera*/mg), azadiractina (94 ml extracto de neem /100 litros de agua), virus de la poliedrosis nuclear (1.4 kg/ha a 1.2x 10<sup>10</sup> cuerpos poliédricos/kg), control químico según prácticas locales (secuencia de clorpirifós 400 g i.a/ha y dos veces metomil 265 g i.a/ha) y testigo absoluto (sin control). Se utilizó un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones. El criterio de aplicación (umbral de acción) fue (1) al menos cuatro huevos o dos larvas L1 y/o L2 en 16 plantas, o (2) dos frutos perforados en 25 frutos inspeccionados.

### RESULTADOS

Durante el ensayo no se presentaron larvas de gusanos de frutos en cantidades que precisaran su control, de acuerdo con el umbral de acción pre-establecido (ver materiales y métodos), aún cuando el ensayo fue prolongado casi 30 días más allá de su fecha prevista de terminación. Esto pudo deberse a las temperaturas inusualmente frescas (promedio aproximadamente 22 C) prevalecientes durante el ensayo. Por tanto, no teniendo las plagas, no fue posible establecer la eficacia de los tratamientos. Este ensayo será repetido en el período octubre 1999 - enero 2000 en la misma localidad y en la región tomatera de la provincia Peravia.

<sup>1</sup> Funcionarios del Departamento de Investigaciones Agropecuarias, Secretaría de Estado de Agricultura, Rep. Dominicana

## Manejo alternativo de gusanos del follaje de la cebolla en Baní, San Cristóbal, República Dominicana.

Maira Castillo, Laura López, Jeovanny Medrano, Ramón Celado, J. Pablo Morales-Payán y J. Richard Ortiz<sup>1</sup>.

### INTRODUCCIÓN

El manejo de los principales insectos plaga de la cebolla, como los gusanos de follaje *Spodoptera* y *Heliothis*, se ha basado tradicionalmente en la aspersión repetida de insecticidas químicos sintéticos. Existen estudios sobre el uso de agentes alternativos (biológicos y extractos botánicos) para el control de gusanos en varios cultivos, incluyendo la cebolla (Narváez, 1998). Sin embargo, se han realizado pocos estudios sobre la evaluación comparativa de estos agentes alternativos de control.

### OBJETIVO

El objetivo de este estudio fue determinar la eficacia de *Bacillus thuringiensis*, virus de la poliedrosis nuclear y extracto de nim como agentes alternativos para el control de gusanos de follaje de cebolla.

### METODOLOGÍA

El ensayo se condujo en el período diciembre 1998-marzo 1999, en un terreno franco-arcilloso de la Estación Experimental "El Escondido" de la Secretaría de Estado de Agricultura, en Baní, provincia Peravia. Se utilizó el cultivar de cebolla roja 'Red Creole' y se siguieron las recomendaciones locales de producción, excepto en lo que respecta al manejo de gusanos de follaje. Se utilizó un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones. El criterio de aplicación (umbral de acción) fue (1) al menos cuatro huevos o dos larvas L1 y/o L2 en 16 plantas. Los tratamientos fueron *Bacillus thuringiensis* var. Kurstaki (1 Kg/ha a 53,000 unidades de *Spodoptera*/mg), azadiractina (94 ml extracto de neem /100 litros de agua), virus de la poliedrosis nuclear (1.4 Kg/ha a 1.2x 10<sup>10</sup> cuerpos poliédricos/Kg), control químico según prácticas locales (secuencia de clorpirifós 400 g i.a/ha y metomil 265 g i.a./ha) y testigo absoluto (sin control).

### RESULTADOS

Durante el ensayo no se presentaron gusanos de follaje. Se constató que lo mismo ocurrió en los campos cebolleros de toda la región del país, aparentemente por las temperaturas inusualmente frescas que predominaron en los meses en que el cultivo permaneció en el terreno. En consecuencia, no fue posible establecer la eficacia de los tratamientos. Este ensayo será repetido en el período noviembre 1999 - febrero 2000 en la misma localidad, y con un duplicado en la Estación Experimental de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, en San Cristóbal.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Narváez, C. 1998. Proceso de producción del VPN y su uso en el cultivo de cebolla. Memorias VII Congreso MIP. p. 99

<sup>1</sup> Funcionarios del Departamento de Investigaciones Agropecuarias, Secretaría de Estado de Agricultura, Rep. Dominicana



## **Diagnóstico de las principales plagas insectiles y sus enemigos naturales para el desarrollo de un manejo integrado de las plagas del cultivo del ayote (*Cucurbita moschata*) en la Región Brunca, Costa Rica.**

Ruth León González<sup>1</sup>

### **INTRODUCCION**

De la actividad del cultivo del ayote dependen alrededor de 2.000 pequeños agricultores de la zona de Buenos Aires, Puntarenas. El volumen de producción supera los 50 contenedores por ciclo de producción, la misma, se exporta a los Estados Unidos de Norte América y representa una de las actividades agrícolas de rentabilidad de la zona.

En los últimos ciclos de siembra han aparecido plantas con sus láminas deformadas y con severos mosaicos, lo que hace pensar que un nuevo virus ha ingresado a la Zona Sur del país. Asociado a la aparición de este cuadro viral, se ha observado altas poblaciones de mosca blanca (*Bemisia tabaci*), reconocido vector de geminivirus.

En una inspección realizada a una plantación, se observó plantas con daño severo causado aparentemente por crisomélidos y chinches; de ahí que se desee conocer que insectos son los causantes del daño y cuales son sus controladores biológicos.

### **OBJETIVO GENERAL**

Identificar los insectos presentes en el cultivo del ayote y de ellos cuales causan daño económico y a su vez identificar sus controladores biológicos.

### **METODOLOGÍA**

Este estudio se realizó en la comunidad de Rey Curré, Cantón de Buenos Aires, con una altitud de 100 msnm, una precipitación de 3250 mm, una humedad relativa de 81.5%, una radiación solar de 6 hrs y se clasifica ecológicamente como de bosque húmedo tropical.

**Recolección y preservación de larvas:** las larvas se recogieron con la parte del cultivo donde se encontraron y se introdujeron en bolsas de papel, parte de ellas se criaron en cajas de cría con dos propósitos, para la identificación y para obtención de parasitoides. La otra parte de larvas se matarán en agua hirviendo donde estuvieron por un lapso de dos minutos y luego se trasladarán a alcohol de 70 % para preservarlas.

**Recolección y preservación de adultos:** Se recolectaron los insectos que estaban en el cultivo y se introdujeron en una morgue con acetato de etilo, luego se montaron en alfileres entomológicos, se etiquetaron y se identificaron, se guardaron en cajas entomológicas especiales para el cultivo y se mantienen en conservación en el Museo de Insectos.

**Identificación de los insectos:** A partir de las larvas se obtuvieron los adultos para su posterior identificación mediante la utilización de claves a nivel de orden, familia o subfamilia y luego a género y especie, según correspondía. En cada paso, se recurrirá a expertos curadores del INBio y el Museo de Insectos de la Universidad de Costa Rica. En el caso de que no fue posible la identificación de los especímenes en el país, se remitieron a otros especialistas internacionales.

**Identificación de los enemigos naturales:** En el campo se observaron los depredadores, se tomaron fotografías para documentarlos, se recolectaron para ser identificados. La identificación de los parasitoides está a cargo del Dr. Paul E. Hanson, especialista en microhimenópteros, aquellos que no se puedan identificar, serán enviados a especialistas en el extranjero.

<sup>1</sup> Dpto. Protección de Cultivos-Entomología, Dirección de Investigaciones Agropecuarias, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica

## **RESULTADOS**

Los insectos más importantes encontrados e identificados se citan a continuación

Coleoptera: Crysmelidae: *Acalymma* spp., *Dysonicha glabrata*, *Typophorus* sp. , *Coptocyclus leprosa*

Lepidoptera: Pyralidae: *Diaphania hyalinata*

### **Enemigos naturales**

#### **Parasitoides**

Hymenoptera: Mymaridae, Pteromalidae, Scelionidae, Eucolidae, Chalcididae: Halticellinae, Eulophidae: Terastichinae, Braconidae: Doryctinae

#### **Depredadores**

Arachnidae, Hymenoptera: Vespidae: *Polibia* sp., Hymenoptera: Formicidae: *Ectatoma* sp., Coleoptera: Coccinellidae

## **CONCLUSIONES**

1. Se logró detectar las dos plagas más importantes del cultivo (*Acalymma* spp. y *D. hyalinata*).
2. Se debe ahora enfatizar cuáles son los enemigos naturales de estas plagas para iniciar estudios de control biológico.
3. Relacionar la plaga *Acalymma* como vector de virus o geminivirus.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. King, A.B.S. y Saunders, J.L. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. CATIE. Turrialba. Costa Rica.

## Evaluación de alternativas de manejo de los tizones de las hojas causados por *Alternaria solani* y *Phytophthora infestans* en tomate industrial

Rosa María Méndez, J. Pablo Morales, Simón Alcántara, J. Richard Ortiz<sup>1</sup>

### INTRODUCCIÓN

En la República Dominicana se cultiva tomate industrial en unas 160,000 tareas (10,000 hectáreas) cada año. En los últimos 10 años, la limitante principal para este cultivo ha sido el complejo mosca blanca (*Bemisia spp*)/virosis. Parte de la estrategia de manejo de este problema fitosanitario ha sido la sustitución gradual de cultivares (híbridos y variedades) susceptibles a la geminivirosis (TYLCV) por otros más tolerantes a esta enfermedad. Sin embargo, se ha observado que los cultivares con mayor tolerancia a TYLCV han presentado mayor susceptibilidad a enfermedades causadas por hongos, tales como los tizones de las hojas causados por *Alternaria solani* (tizón temprano) y *Phytophthora infestans* (tizón tardío). La reaparición de estas enfermedades como problemas de primer orden ha empezado a generar respuestas inadecuadas de manejo por parte de los productores, basándose fundamentalmente en la aplicación indiscriminada de fungicidas. Estas prácticas encarecen los costos de producción, afectan negativamente el medio ambiente y pudieran degenerar en la aparición de patógenos resistentes a los fungicidas utilizados. En gran medida, esta situación se debe a la falta de información técnica de los productores, así como de datos experimentales que avalen la implementación de prácticas alternativas de manejo integrado de las fungosis.

### OBJETIVO

El objetivo de este estudio fue evaluar diferentes métodos químicos y culturales, en forma individual e integrados, para el manejo de los tizones del follaje del tomate.

### METODOLOGÍA

El ensayo o experimento se llevó a cabo en la estación experimental del Centro de Investigaciones Aplicadas a Zonas Áridas (CIAZA), entre diciembre de 1998 y marzo de 1999. El CIAZA se encuentra ubicado en la llanura costera de Azua, en el Sur de la República Dominicana, en los 18°15' latitud Norte y 70° 50' longitud Oeste. La temperatura promedio es de 27°C. El régimen de lluvia es complejo, alcanzando una precipitación promedio anual de 369 mm.

Las plántulas fueron producidas en bandejas plásticas en casa-malla, para reducir el riesgo de infección temprana con geminivirosis y fueron monitoreadas a fin de controlar la presencia de microorganismos patógenos durante el semillero. Excepto en lo concerniente al manejo de enfermedades fungosas del follaje, el cultivo se manejó según prácticas de producción de la zona: fertilización de acuerdo a recomendación local, riego por gravedad (surcos) cada 7 a 10 días, control de malezas con azadas a los 21 y 35 días del trasplante, e insecticidas clorpirifós y metomil en dosis comerciales. Se utilizó el cultivar de tomate industrial 'Gem Pride', empleado en la zona por su tolerancia al geminivirus del rizado amarillo de las hojas (TYCLV) y por su alto rendimiento. Se usó un diseño de parcelas subdivididas con tres repeticiones.

El factor de parcela grande fue la poda o remoción de hojas enfermas (no podar o podar a partir de 25% de severidad). La parcela dividida fue la aplicación foliar de calcio (aspersión o no de nitrato de calcio en concentración de 16 g por litro) y el factor de parcela subdividida o parcela pequeña fue la aspersión de fungicidas comerciales (metalaxil y clorotalonil). Las subparcelas constaron de cuatro hileras dobles de 4 m de largo (128 plantas). Los fungicidas comerciales y el calcio fueron aplicados tres veces, una vez cada 10 a 14 días a partir del trasplante. Las dosis de metalaxil y clorotalonil fueron de 700 y 750 g de ingrediente activo por tanque de 55 galones (unos 200 litros de agua) por hectárea, respectivamente, de acuerdo a las recomendaciones comerciales vigentes. Los tratamientos aparecen listados en la Cuadro 1. Las variables evaluadas fueron: la severidad de las enfermedades (%) y el rendimiento del tomate. Las evaluaciones de las enfermedades se hicieron cada 15 días a partir del trasplante. Se realizaron 3 cosechas comerciales. Los resultados obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y separación de medias por contrastes.

<sup>1</sup> Funcionarios del Departamento de Investigaciones Agropecuarias, Secretaría de Estado de Agricultura, Rep. Dominicana

## RESULTADOS

Los tratamientos tuvieron efecto sobre la severidad de ambos tizones y el rendimiento del tomate (ver Cuadro 1). Tanto para tizón temprano como para tizón tardío, el ataque fue más severo cuando *no se hicieron* prácticas de protección (testigo), mientras que la menor severidad de las enfermedades fue observada en el tratamiento que combinó el fungicida clorotalonil, el nitrato de calcio y la poda, con un 17% de hojas afectadas por ambos tizones (Cuadro 1). En los tratamientos en que se combinó la poda con clorotalonil o con metalaxil, la severidad de ambas enfermedades fue menor que cuando se aplicaron esos fungicidas pero no se hizo poda. Esto es resultado de la eliminación de hojas en podas efectuadas antes de las evaluaciones.

Cuadro 1. Efecto de combinaciones de clorotalonil, metalaxil, nitrato de calcio y poda sobre la severidad de tizones y el rendimiento de tomate industrial en Azua, Rep. Dominicana.

Tratamientos	Rendimiento en parcelas experimentales*		Severidad (%) al iniciar la cosecha	
	Quintales/ tarea	Ton/ha	Tizón temprano <i>A. solani</i>	Tizón tardío <i>P. infestans</i>
	Clorotalonil	109.53 a	79.66 a	25
Clorotalonil + nitrato de calcio	102.53 a	74.57 a	14	25
Clorotalonil + nitrato de calcio + poda	99.40 a	72.29 a	8	9
Metalaxil + poda + nitrato de calcio	85.35 b	62.07 b	18	25
Nitrato de calcio	81.48 b	59.26 b	25	58
Metalaxil	74.67 b	54.31 b	28	43
Poda	74.29 b	54.03 b	15	57
Testigo (sin protección)	64.14 c	46.65 c	82**	

\*Valores seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes, de acuerdo con los contrastes efectuados.

\*\*Daño combinado de los dos tizones. Por el estado tan avanzado de la enfermedad no fue posible separar el daño causado por cada hongo.

Al utilizar sólo nitrato de calcio, la severidad combinada de los dos tizones fue de 83%, similar a las plantas no protegidas. Esto indica que el nitrato de calcio por sí solo no tuvo efecto al tomate de los hongos. Al utilizar sólo metalaxil o sólo poda, la severidad de los tizones fue de un 70%. Cuando se utilizó solamente clorotalonil, la severidad de sumada de los tizones fue de 58%. Al combinarse el clorotalonil con nitrato de calcio, la severidad de los tizones fue de 39%. Al hacerse poda en las plantas tratadas con clorotalonil y nitrato de calcio, se redujo la severidad de los tizones a 17%. Sin embargo, los mejores rendimientos se obtuvieron aplicando clorotalonil, con o sin la poda y el nitrato de calcio (Cuadro 1), indicando que la reducción de severidad de 58% (clorotalonil sólo) a 39% (clorotalonil+nitrato de calcio) no fue suficiente para reducir el daño causado por los hongos en el rendimiento. Por tanto, en este caso el nitrato de calcio combinado con clorotalonil fue efectivo reduciendo la severidad de los tizones pero no tuvo efecto en el rendimiento del cultivo.

Cuando se utilizó metalaxil como fungicida, el rendimiento del cultivo fue el mismo usando el fungicida solo o el fungicida con nitrato de calcio, con o sin poda. En promedio, usando metalaxil (con o sin nitrato de calcio y poda) el rendimiento del tomate fue 22% menor que cuando se usó clorotalonil. Se observó que la severidad del tizón temprano fue similar en plantas tratadas con metalaxil o clorotalonil (un 25%), mientras que la severidad del tizón tardío fue menor al utilizar clorotalonil (33%) que al utilizar metalaxil (43%). El rendimiento más bajo se obtuvo de plantas no protegidas ("testigo"), aproximadamente un 33% menor que el de plantas tratadas con clorotalonil.

En conclusión, el clorotalonil fue más efectivo que el metalaxil reduciendo la severidad del tizón tardío. El nitrato de calcio combinado con clorotalonil redujo la severidad de los tizones, pero esta reducción de severidad no tuvo efectos significativos en los rendimientos.

La mejor productividad se obtuvo con clorotalonil (con o sin poda) y nitrato de calcio, y el peor rendimiento fue el de las plantas sin protección (testigos).

## Efecto supresivo de varios abonos orgánicos para el control de la Malla causada por *Phytophthora capsici* en el cultivo de Chile Dulce.

Arturo Solórzano, Arroyo<sup>1</sup>, Jorge Mora Bolaños, Oscar Bravo Bonilla, Ricardo Piedra Naranjo<sup>1</sup>.

### INTRODUCCION

El Chile dulce (*Capsicum annuum*) es una hortaliza de alto consumo en la dieta del costarricense. Esta planta es gravemente afectada por la enfermedad de la pudrición basal o malla del chile dulce. La misma produce lesiones a la planta en diferentes estados de desarrollo del cultivo, y es causada por el hongo *Phytophthora capsici* Leonian (Mora y Vargas, 1981; Ayuar et al, 1994, Mora et al, 1998); un hongo habitante del suelo que se mantiene en estructuras de sobrevivencia y cuyo combate cultural es indispensable para un manejo integrado del cultivo y la enfermedad.

Esta enfermedad ataca todas las partes de la planta (Chupp et al, 1960) desde tallos, hojas y fruto. El ataque en estado de plántulas o semilleros puede causar la muerte. En los tallos pueden causar lesiones a nivel del suelo con pudrición de la raíz que inicia con manchas acuosas verde oscuro y luego se tornan secas de color café oscuro (Castaño-Zapata y del Río, 1994). El tallo es invadido a través del sistema radical desarrollando un cranco o franja oscura en el cuello de la raíz y no se desprende de la epidermis hasta producir un ahorcamiento de la parte afectada (Weber, 1973; Ayuar et al 1994). En el follaje se observa una flacidez similar a la faltante de agua o quemadas con agua caliente, una epinastía y necrosis general con muerte descendente (Ayuar, et al, 1994). En las hojas inicialmente aparecen pequeñas manchas circulares o irregulares que luego cambian a un color café y consistencia de papel seco. Los frutos afectados se pudren, internamente son de color verde oscuro y consistencia acuosa, luego se secan y arrugan quedando adheridos a la planta (Castaño-Zapata y del Río, 1994).

El desarrollo del patógeno se beneficia en condiciones de alta humedad (Weber, 1973, Mora et al, 1999). El hongo presenta conidióforos largos y delgados y ramificados irregularmente, del cual salen los tubos germinativos y en su interior se producen las zooporas que en presencia de agua se convierten en biflageladas móviles, capacidad que luego se pierde y los tubos germinativos crecen través de las células de las plantas y extraen las sustancias que produce la sintomatología descrita (Chupp et al, 1994).

En la actualidad existe en el mercado una serie de fungicidas que ejercen cierto control de la enfermedad como el metalaxil, captafol, y caldo bordelés, entre otros; sin embargo debido a la particularidad de ser un hongo del suelo, su control es difícil, y una vez que en el campo se dan las condiciones para la reproducción de la enfermedad, la misma se disemina y ataca al cultivo de forma agresiva. Además se mantiene una constante investigación de nuevos agroquímicos que ejerzan control para mantener junto con prácticas de cultivo un manejo integrado de la enfermedad.

Una posible forma de tener un manejo integrado de la enfermedad es mediante substratos de materia orgánica que ejercen cierto control sobre el desarrollo del hongo. Los abonos orgánicos como el compost presentan una serie de ventajas no solo en el mejoramiento de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (Solórzano 1997; Fassbender y Bornesmiza, 1987, von Uexkull, 1990), sino que además tienen efecto supresivo sobre poblaciones de patógenos del suelo. Este control biológico se produce de forma específica y general mediante los mecanismos de competencia, antibiosis, hiperparasitismo e inducción de resistencia adquirida por las plantas de interés (Hoitink et al, 1996). Mediante el uso de estos materiales se ha podido establecer un biocontrol adecuado contra algunos patógenos del suelo como *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora* spp, *Fusarium* spp y *Phytophthora* spp (Hoitink et al, 1997).

### OBJETIVO

El objetivo del ensayo fue determinar la supresividad de la malla del chile dulce mediante el biocontrol ejercido por medios de abonos orgánicos ricos en microorganismos y con aporte al desarrollo de las plántulas de chile dulce.

<sup>1</sup> Funcionarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica

## METODOLOGÍA

En la Estación Experimental Los Diamantes de Guápiles se evaluó en un invernadero el efecto de la inoculación de *P. capsici* en plantas de chile dulce var Agronómico desarrolladas en cinco tipos de abono orgánico diferentes y un testigo en tierra de la localidad:

- |                                      |                                 |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1- Bocashi                           | 4- Compost Gallinaza + Enzima   |
| 2- Vermicompost                      | 5- Compost comercial Juan Viñas |
| 3- Compost comercial Maravilla Verde | 6- Testigo absoluto             |

El experimento se desarrolló en bandejas de germinación tipo VJ-Growers de 60 hoyos por bandeja/repetición, cada material de materia orgánica a evaluar constó de cinco repeticiones para un total de 300 plantas por tratamiento en una relación 1:1 de suelo y tratamiento. El ensayo se sembró en el mes de Setiembre de 1998 y fue inoculado a finales del mes de Octubre con una suspensión de suelo infestado de *P. capsici* tomado de la rizosfera de plantas enfermas en el campo y enriquecido con cultivos puros multiplicados en medio V8 de *P. capsici*, según metodología descrita por Mercado, 1990 y French y Hebert, 1980.

Se realizó evaluación del crecimiento de las plantas a los 22 días después de la siembra (dds), peso fresco y peso seco de las mismas.

Mapa del ensayo:

1	3	2	6	4	1	2	5	6	1	5	3	3	5	4
6	5	4	3	5	2	4	1	3	4	2	6	6	1	2

## Resultados y Discusión

Se evaluó el efecto de los tratamientos en el desarrollo de las plántulas de chile previa la inoculación con *Phytophthora capsici*, en el cuadro 1 se observan los resultados obtenidos.

Cuadro 1. Efecto de cinco abonos orgánicos en el desarrollo (altura, peso fresco y seco) de plantas de chile dulce en invernadero.

Tratamiento	Altura Planta Prom. (cm)	Peso fresco gr/5 plantas	Peso seco gr/5 plantas
Bocashi	12.8	8.85	0.92
Vermicompost	4.8	2.42	0.20
Maravilla Verde	9.4	3.94	0.35
Gallinaza + Enzima	14.4	11.14	1.53
Juan Viñas	15.8	8.10	0.75
Testigo	5.6	1.24	0.14

Del cuadro anterior se observa que las plantas de los tratamientos compost de gallinaza más Enzima y compost Juan Viñas presentan el mayor crecimiento con relación al testigo, el tratamiento de Vermicompost presenta plantas poco desarrolladas producto de un problema de toxicidad con este material, el cual se puede deber a un exceso de ácido húmico ya que esta respuesta se ha observado en este material en otros cultivos. Los materiales Maravilla Verde y Bocashi muestran un desarrollo superior al testigo aunque inferior a otros materiales de mayor contenido nutricional lo cual se observa en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Contenido nutricional de los abonos orgánicos empleados

#	Tratamiento	Hum.	Nmeq/100 ml suelo		Ug/ml suelo								MO		
		pH	(%)	(%)	Ca	Mg	K	Al	CICE	P	Cu	Fe	Mn	Zn	%
1	Bocashi	7.5	37	1.48	10.9	7.2	4.0	0.45	22.55	790	5	107	44	62	42.50
2	Vermicompost	7.0	23	0.92	16.4	10.8	4.0	0.30	31.50	280	2	35	27	7.6	18.70
3	C. Maravilla Verde	7.5	27	1.10	21.2	3.2	4.0	0.20	28.55	58	7	33	8	4.5	22.14
4	Gallinaza + Enzima	8.2	43	1.20	9.3	7.2	4.0	0.15	20.65	350	6	150	35	18.1	28.51
5	C. Juan Viñas	7.8	80	1.69	16.0	3.7	4.0	0.15	23.85	350	3	155	12	5.8	40.62
6	Testigo	5.5	-	0.84	7.5	1.5	0.4	0.25	9.65	35	13	108	13	2.6	14.28

En este cuadro se denota la diferencia que existe entre materiales similares, el poder fertilizante que genera cada uno de ellos es independiente a la supresividad que puedan tener, todos los materiales evaluados presentaron un valor de pH superior a 7,0 lo cual refleja su buena disponibilidad de nutrimentos, altos contenidos de materia orgánica que favorece el aporte de nitrógeno a las plántulas y ácidos orgánicos para un buen desarrollo radicular, situación que también se ve favorecida por el contenido de fósforo que osciló entre los 50 y 700 ppm. En relación con el aporte de bases, calcio, magnesio y potasio el aporte fue similar y lo cual se refleja en la capacidad de intercambio catiónico efectiva muy similar en todos los materiales.

Después de inocular el patógeno se presentó una rápida flacidez de las plantas en la mayoría de los tratamientos. A los cinco días después de la inoculación los tratamientos con mejor efecto supresivo eran compost comercial Juan Viñas y compost comercial Maravilla Verde, ambos materiales presentaron más del 85% de las plantas libres de la enfermedad, y algunos materiales como el bocashi y la gallinaza con la enzima carecían de algún grado de tolerancia al ataque de la enfermedad (Cuadro 3).

Cuadro 3. Incidencia de *Phytophthora capsici* en plantas de chile dulce a los 13 días después de inoculadas en invernadero. Letras iguales no son significativamente diferentes a un  $\alpha = 0,05$  según prueba de Duncan.

Tratamiento	(%) Incidencia
Bocashi	62 b
Vermicompost	5 c
Maravilla Verde	14 c
Gallinaza + Enzima	93 a
Juan Viñas	11 c
Testigo	96 a

Es claro que los agentes de biocontrol que se pueden obtener en un abono composteado adecuadamente puede ser colonizado por una serie de microorganismos como *Trichoderma*, *Pseudomonas*, actinomicetes, *Gliocladium* entre otros, necesarios para una adecuada supresión de algunos patógenos del suelo. Tal efecto puede ser el responsable de la respuesta para el caso del material comercial de Juan Viñas elaborado a partir de materias primas como el bagazo, la cachaza y la broza de café y el compost Maravilla Verde fabricado de materias primas similares y activado con una solución de microorganismos benéficos (hongos, bacterias y actinos); ambos materiales presentan una adecuada elaboración con presencia de una etapa mesofílica al inicio, seguida de una termofílica con temperaturas superiores a los 70 °C, por un lapso de tiempo superior a los tres días y madurados hasta obtener una temperatura constante. Con relación a los otros tratamientos carecen de un proceso que permita la colonización efectiva de organismos benéficos, tal es el caso del bocashi el cual al ser elaborado en un tiempo muy corto y en ausencia de altas temperaturas superiores a los 65 °C no permiten una eliminación efectiva de los patógenos. Un material como la gallinaza composteada con una enzima presentó valores altos de N que además desarrollaron mucho el cultivo, sin embargo también aumentó los exudados radicales que pudieron haber facilitado la entrada de los patógenos al cultivo; éste material no es maduro por lo tanto no permite la colonización de organismos supresores de *P. capsici*.

El tratamiento Vermicompost presentó el inconveniente de una intoxicación al cultivo, *provocando* en los ápices un retorcimiento y corrugación que afectaron drásticamente el crecimiento de las *plántulas de chile*, esta sintomatología se ha reportado para este tratamiento en otro cultivo por efecto de una *toxicidad por ácido húmico*.

Con relación al testigo debido a la inoculación masiva de *P. capsici*, se obtuvo una incidencia muy alta, la misma se presentó después que la mayoría de los materiales ya que presentó un crecimiento muy pobre lo cual se observa en el cuadro 1, este desarrollo tan reducido le permitió al menos durante la primera evaluación a los 13 dds, el escape a la enfermedad ya que el hongo penetra a través de las raíces las cuales son muy reducidas y el volumen de suelo explorado lo es también, sin embargo en análisis realizado en laboratorio se determinó que las plantas estaban infectadas por *P. capsici* aunque no habían desarrollado la sintomatología.

## BIBLIOGRAFÍA

ALPERT, J.E. 1987. Compost process and operations. Proceedings of the On Farm Conference. University of Massachusetts, Amherst. In Attra, 1991. Appropriate technology transfer to rural areas: A literature review. USA.36-46 p.

AYUAR, S.; SOSSA, C.; ROSAS, M.; VILLARREAL, L. 1994. Compendio de enfermedades de algunos cultivos de México. Serie Sanidad Vegetal. México, 229 p.

BERTSCH, F. 1995. La fertilidad de los suelos y su manejo. 1 de. San José, Costa Rica. Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo. 157 p.

CASTAÑO-ZAPATA, J.; del RIO, L. 1994. Guía para el diagnóstico y control de enfermedades en cultivos de importancia económica. 3 Edición. Zamorano Academic Press. Honduras, 290p.

CHUPP, CH. ; SHERF, A. 1960. Vegetable diseases and their control. The Ronald Press Company. USA. 457-459 p.

FASSBENDER, H.W.; BORNEMISZA, E. 1987. Química de suelos con énfasis en América Latina. 2 edición revisada. IICA, San José, Costa Rica. 420 p.

FITZPATRICK, G. 1995. Basic compost Technology, Guideline course. University of Florida, Fort Lauderdale. USA. 45 p.

GUERRERO, J. 1993. Abonos orgánicos: tecnología para el manejo ecológico de suelos. Lima, Perú. Red de Acción en Alternativas al Uso de Agroquímicos (RAAA), 90 p.

HERNANDO, S.; LOBO, M.; POLO, A. 1989. Effect of the application of a municipal refuse compost on the physical and chemical properties of a soil. The Science of the Total Environment. 81/82: 589-596.

HOITINK, H.A.J.; FAHY, P. 1986. Basis for the control of soilborne plant pathogens with compost. Ann. Rev. Phytopathology. 24: 93-114.

HOITINK, H.A.J.; STONE, A.G.; HAN, D.Y. 1996. Suppression of plant diseases by composts. Memorias del III Congreso Nacional de Fitopatología. San José, Costa Rica. 47-52 p.

MERCADO, J. 1990. Evaluación de resistencia de cultivares criollos de chile (*Capsicum annum*) a *Phytophthora capsici* y determinación de razas fisiológicas del hongo. Tesis Magister Scientiae, CATIE, Turrialba, 94 p.

MORA, B; VARGAS, E. 1981. Evaluación de la resistencia de chile (*Capsicum spp*) a la pudrición basal causada por *Phytophthora capsici* Leonian. Agronomía Costarricense. 5 (1,2) 109-114p.

MORA, J; MORA, B; HERNÁNDEZ, J. 1998. Evaluación de la eficacia biológica del metalaxil (Ridomil 24 EC) para el control de la pudrición basal en chile dulce, causada por *Phytophthora capsici* L. En informe de Labores Departamento de Protección de Cultivos 1998, MAG. 103 p.

OVALLE, W.R. 1987. Estudio de la variabilidad de *Phytophthora capsici* agente causal de la marchitez del chile (*Capsicum annum* L) y su combate por resistencia. Tesis Magister Scientiae. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 135p.



---

ROJAS, T. 1996. Consideraciones sobre el control biológico de nematodos fitoparásitos. Memorias del III Congreso Nacional de Fitopatología. San José, Costa Rica. 69-74 p.

SOLORZANO, J.A.; ALVARADO, G.; BRICEÑO, J.A. 1996. Evaluación de enmiendas orgánicas en el cultivo de la mora silvestre cv Vino (*Rubus praeipuus*) en La Cima de Dota. Memorias del II Congreso Nacional de Suelos. San José, Costa Rica. 178 p.

von UEXKULL, H.R. 1990. El uso eficaz de los fertilizantes en los suelos ácidos de las tierras altas de los trópicos húmedos. Boletín FAO: serie Fertilizantes y Nutrición Vegetal. No 10. Roma, Italia. 64 p.

WEBER, S. 1973. Bacterial and fungal diseases of plants in the Tropics. The University of Florida Press. 438-439p.

# CONCLUSIONES GENERALES

A continuación se presentan las conclusiones obtenidas por los investigadores en los ensayos realizados durante ciclo 1998-1999 con el apoyo de la Red

## RECURSOS GENÉTICOS

En los países, con la colaboración de la Red, se evaluó germoplasma de tomate, chile y cucúrbitas procedente principalmente del Banco de Germoplasma del Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC), del Centro de Investigaciones Fitocogenéticas de Parumani, Bolivia y del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Costa Rica.

Con las investigaciones llevadas a cabo se logró aumentar la variabilidad genética necesaria para los programas de fitomejoramiento de los países centroamericanos, Panamá y República Dominicana. Estos ensayos además, están promoviendo un intercambio de información y accesiones entre los países participantes de REDCAHOR, proporcionándole a los programas nacionales, un gran potencial para desarrollar materiales adaptados a las condiciones ambientales propias del país.

### Tomate (*Lycopersicon* spp)

En el caso del tomate es prioritario para la región centroamericana, Panamá y República Dominicana la evaluación de líneas de este fruto, que muestran tolerancia o resistencia a los diversos problemas virales presentes en la región.

Sin embargo, cada país, además de tener que lidiar con este problema tiene otras limitantes de producción, tales como las enfermedades fungosas y bacteriales que causan serias pérdidas en este cultivo. Por lo tanto, las líneas se evalúan también buscando atenuar o solucionar problemas propios de los países, en el caso de Costa Rica, tolerancia al tizón tardío (*Phytophthora infestans*) y en Panamá a marchitez bacterial (*Ralstonia solanacearum*).

En estos ensayos se evaluaron cerca de 100 accesiones diferentes en cada país, en una localidad donde las plagas y enfermedades fueran factores limitantes de la producción. Junto a esto se caracterizaron parcialmente las accesiones con el fin de obtener germoplasma adecuado para el trabajo de fitomejoramiento del tomate en los países.

### Costa Rica

1. Ninguno de los materiales evaluados presentó síntomas de virosis, debido a una baja incidencia de la misma en la parcela, a pesar de que en lotes vecinos se habían observado síntomas de enfermedades virales.
2. Todos los materiales presentaron susceptibilidad a *Phytophthora infestans* (tizón tardío).
3. Los genotipos 5620, 5660, 20565, 6649 y L05837 mostraron una menor severidad a tizón tardío.
4. La respuesta de los cultivares a tizón tardío parece indicar la presencia de "genes menores" que controlan la interacción hongo-planta por lo que la transferencia a otros cultivares es más complicado.

### Nicaragua

1. Todos los materiales presentaron síntomas de virosis en una escala de 4 a 9 (1 sin síntomas y 9 totalmente afectadas por virosis), pero las líneas 10660, TA 02288, L 00170, L 06674, L 02094, 6225 y L 01830 presentaron los menores daños de virosis.

### **Panamá**

1. De las líneas evaluadas el 96% mostraron tolerancia al ataque de virosis en campo.
2. En el material genético evaluado 16 de los materiales resultaron tolerantes a marchitez bacterial: 5703, 5709, 6581, 7295, 8433, 17330, 17337, 17345, 17351, L0432, L0456, L0712, L0837, L3863, L05515 y L5640.
3. En inoculación controlada en invernadero los materiales 00179, 00551, 00626, 00637, 00731, 00764, 00777, 00837, 01053, 01107, 01301, 01303, 01380, 01839, 01897 resultaron susceptibles al virus ToLCV-Pan.
4. En el campo las accesiones que resultaron susceptibles a ToLCV-Pan fueron: 02005, 02261, 00294, 05607, 05624, 05628, 05654, 05659, 05682, 05696, 05703, 05709, 07296, 12913, 17330 y 17345
5. Los materiales 05641, 08433 y 17337 no presentaron síntomas de virosis en campo.

### **República Dominicana**

1. Se seleccionaron 16 accesiones por su comportamiento en rendimiento y en tolerancia a virosis, ellas son: L 0131, L 0157, L 0464, L 0647, L0851, L 1014, L1358, L1658, L 2222, L2673, 5523, 5541, 5554, 5636, 17346, 20571, las cuales deberán ser evaluadas nuevamente en el año 1999-2000.

### **Chile (*Capsicum spp*)**

Con estos trabajos se pretendió evaluar las introducciones, a la resistencia de geminivirus y picudo del chile y aprovechar los materiales más sobresalientes para caracterizarlos parcialmente morfológicamente y fisiológicamente y seleccionar líneas o plantas para uso futuro en los programas nacionales de mejoramiento

En esta investigación se evaluaron cerca de 102 accesiones por país, de las cuales se esperaba obtener los mejores para continuar los programas de mejoramiento. Sin embargo:

1. Los países tuvieron problemas para el establecimiento de estos ensayos. Por lo que se decidió repetirlos para la siembra 1999-2000, utilizando un número menor de accesiones y de descriptores agronómicos.
2. Se acordó complementariamente realizar la caracterización de los geminivirus que afectan *Capsicum* en cada país.

### **Costa Rica**

1. Las introducciones más prometedoras son: PP 977122 y PBC 830, dada su resistencia a enfermedades virosas.
2. Las introducciones PBC 830, PBC 711, PBC 615, PBC 376, PP 977122 y PP 977275 fueron identificadas como materiales con características agronómicas aceptables como para ser incluidas en programas de mejoramiento de chile tipo cayenne.

### **Nicaragua**

1. Todas las accesiones evaluadas fueron afectadas por picudo, sin embargo la accesión 16521 procedente de Guatemala presentó una buena producción de frutos sanos, por lo que sería conveniente evaluar nuevamente esta accesión para comprobar su tolerancia.

### **Panamá**

1. A nivel de campo solo 12 accesiones resultaron susceptibles a virosis; ellas son: SN-45, 101, PBC 123, PBC 194, PBC 382, PBC531, PBC 571, PBC 1466, 6126, 10004, 10792 y 10914.
2. Mostraron susceptibilidad a marchitez bacteriana las selecciones PP 977116 y la 6457, el resto resultaron ser aptas para el programa nacional de mejoramiento genético.

### **República Dominicana**

1. Los cultivares de chile dulce tipo campana o cubano fueron seleccionados como de interés para el país.
2. Entre los jalapeños se seleccionaron: PBC 1010, PBC 124, PBC 746.
3. El cultivar PBC 124 mostró una menor susceptibilidad a virosis.
4. Los tipos serranos de mayor interés son el PBC 411, PBC 1522 y el 18586, pero la accesión PBC 1460 obtuvo la mayor producción pero el fruto es pequeño y los materiales PBC 1460 y PBC 411 mostraron la mayor resistencia a virosis.
5. De los tipos cayenne fueron identificadas como las de mayor interés las accesiones: PP 977431, SN 46, PP602, PP154, PBC 590, PP 977174. Sin embargo, los materiales PBC 948 y PBC 1384 presentaron un ataque menor de virus.

### **Rescate del ideotipo de la introducción UCR-589 de chile dulce a partir de una población segregante, Costa Rica**

El chile presenta un modo de reproducción parcialmente alógamo (polinización cruzada por insectos) y ese hecho hace que las variedades se erosionen con los ciclos sucesivos de siembra. En este caso se pretendió rescatar la distintividad, uniformidad y estabilidad del cultivar, mediante la selección fenotípica de los individuos que manifiestan el ideotipo original.

1. Con la conclusión del ciclo fisiológico durante la primera semana de noviembre de 1998, se confirmó el comportamiento de adaptabilidad en respuesta a las condiciones agroecológicas de la Estación Experimental Fabio Baudrit M., en conjunción con la manifestación fenotípica del ideotipo buscado, de las 118 mejores plantas a partir de las 300 originalmente cubiertas.
2. Durante el año 99 la introducción UCR 589 será evaluada en el resto de los países que componen la Red.

### **Ayote / zapallo (Cucurbita sp)**

Las evaluaciones de estos materiales se realizaron solo en Costa Rica, en la zona de Santa Cruz, Guanacaste al norte del país, con el objetivo de evaluar adaptabilidad, rendimiento, calidad, y la multiplicación de las semillas de las mejores accesiones.

1. Los resultados arrojan que la variabilidad es muy alta en los frutos de las plantas, la cual puede deberse a la gran cantidad de materiales evaluados y al cruzamiento de polen entre materiales.
2. La producción por planta es baja en la mayoría de las introducciones, esto puede deberse a una baja adaptación de los materiales a las condiciones ambientales en que se llevó a cabo el ensayo.
3. Se deben evaluar las mejores introducciones durante la época seca (noviembre a mayo) y disminuir el número de materiales a evaluar para poder comparar los materiales utilizando un diseño estadístico.

## **ENSAYOS REGIONALES DE VALIDACIÓN DE CULTIVARES COMERCIALES**

En estos ensayos se evaluaron materiales comerciales de tomate (*Lycopersicon esculentum*), chile dulce (*Capsicum annum*), cebolla (*Allium cepa*), ayote (*Cucurbita moschata*) y zapallo (*Cucurbita pepo*) en todos los países del área.

En estos trabajos se reúnen los esfuerzos de las instituciones y técnicos nacionales y casas semilleras, sin cuya colaboración este grupo de ensayos regionales no podría ser llevado a cabo.

El objetivo de estos ensayos es la evaluación sistemática y conjunta de los cultivares comerciales y líneas avanzadas con el fin de desarrollar listas de aquellos cultivares que presentan una mejor adaptación a las zonas de producción, y presenten características adecuadas de comercialización y que sean más tolerantes a las enfermedades y plagas más importantes.

### **Cultivares de tomate**

El tomate es una de las hortalizas de mayor consumo en el área, ya sea fresca o procesada y depende de las preferencias del consumidor la forma en que se utilice. Por lo tanto, países como Panamá muestran mayor interés en los cultivares industriales ya que la mayor parte del tomate que se produce, se utiliza en la industria. En el caso de Costa Rica y Honduras el interés es meramente en el tomate de consumo fresco, en el resto de los países, Guatemala, El Salvador, Nicaragua y República Dominicana, ambos tipos de tomate son importantes ya que tanto el tomate de mesa como de uso industrial son ampliamente utilizados.

Estos ensayos en general se realizaron en dos localidades de cada país, utilizando aproximadamente 22 cultivares. Se evaluaron la calidad y rendimiento, así como la incidencia de las enfermedades más importantes.

#### **Tomate para consumo fresco:**

##### **Costa Rica**

1. En Cacao de Alajuela los mejores rendimientos de frutos de primera se obtuvieron con los cultivares Emperador, Pik Ripe, Aclaim, EF-52, Ef-49 y Naranjo
2. En La Máquina de Heredia además de Emperador, EF-49 y Naranjo, también resultaron promisorios F73-48, MTT-13 e IDIAP T-5.
3. Es importante hacer notar que los cultivares generados por los programas regionales de fitomejoramiento (IDIAP T-5 Y MTT-13) mostraron un excelente comportamiento.

##### **El Salvador**

1. Las variedades Emperador, Pik Ripe y Heat Master alcanzaron los mayores rendimientos totales y de frutos de primera, por tanto su uso se recomienda para la siembra en la zona tomatera de éste país.

##### **Guatemala**

1. Para la zona de Chimaltenango, Guatemala el cultivar Affirm tuvo los mayores rendimientos de frutos de primera.
2. Se recomienda evaluar nuevamente las variedades Hawk, Sultán, Affirm, Aclaim, Naranjo, Emperador, Debora y EF-52 para poder recomendar otras variedades para los productores.
3. Para los horticultores de Bárcenas se recomienda el uso de los cultivares Daniela, Heat Master y Pik Ripe.

### República Dominicana

1. Para la zona de Baní los cultivares que presentaron los mayores rendimientos de primera *fuero*n Heat Master, Bejo 1778, Naranja y Sultán.
2. Solo se observaron síntomas de virosis en las variedades Sultán, Debora y Hawk.
3. En la zona de San Cristóbal, durante el ensayo hubo presencia de nematodos por lo tanto fue uno de los factores que se evaluaron, los cultivares más tolerantes fueron Heat Master, Acclaim, Saladinha y Emperador.
4. En San Cristóbal, para la variable de rendimiento los que mejor comportamiento tuvieron fueron: Emperador, Saladinha, Acclaim, Bejo 1778, MTT 19, MTT 13 y Pik Ripe.
5. El caso del cultivar Bejo 1778 se puede considerar como de doble propósito (mesa e industrial).

### Tomate para uso industrial:

#### Guatemala

1. Para Chimaltenango hubo nueve cultivares que produjeron rendimientos superiores al promedio nacional (20.000 kg/ha), siendo ellos: Elios, Zenith, Charm F1, Sun 6109 F, ICTA 330-309-11A, Híbrido Peto Seed, Verónica y Chiro.
2. Los cultivares : Elios, Zenith y Charm F1 son utilizados por los productores.
3. Se considera conveniente realizar durante la época 1999-2000 una prueba con aquellos materiales que no presentan diferencias significativas en rendimiento.
4. En la zona de Bárcenas se recomendarán para uso en el campo los cultivares Bright Pearl, Yaqui y Sun 6216, los cuales mostraron altos rendimientos y calidad de fruto.

#### Honduras

1. Los cultivares Gem Pride, Sun 6216, APT 391, Marina, Yaqui, Bright Pearl y Verónica, mostraron una alta producción, buen tamaño, firmeza del fruto y grados brix y una menor susceptibilidad a virosis. Por lo tanto, estos materiales deben validarse comercialmente para su recomendación final a los productores.

#### Panamá

La marchitez bacteriana causada por *Ralstonia solanacearum* es un factor altamente limitante en la producción de tomate, por lo tanto una de las principales variables a evaluar es la tolerancia a esta enfermedad,

1. El único cultivar que resultó tolerante a la marchitez bacteriana (*R. solanacearum*) fue IDIAP T-7, la que además obtuvo rendimientos hasta 250% sobre el promedio nacional

### **República Dominicana**

1. En Mao, todos los cultivares excepto el HA 3111 manifestaron síntomas de virosis. Sin embargo, aparentemente no hubo influencia de la virosis sobre el rendimiento de los cultivares.
2. Mostraron tener las mejores condiciones para su industrialización: Sun 6200, Tárím, Fame, Topsin, Bright Pearl, Ha 3111 y APT 270.
3. Cultivares como el F-7332, Sun 6109, Sun 6216, Yaqui y Verónica produjeron frutos aptos para consumo fresco e industrialización.
4. En la localidad de Azua, los materiales mostraron gran variabilidad a su tolerancia a los geminivirus, desde los que no mostraron síntomas como Gem Pride, HA 3106, HA 3102, HA 3318, HA 3106 y HA 3103 y cultivares como Fame, Farmers 209 que presentaron un 100% de infección.
5. Los materiales que presentaron los mayores rendimientos fueron: Gem Pride, HA 3106, HA 3102, HA 3103, IDIAP T-3 y F 7332.

### **Cultivares chile dulce**

El chile dulce presenta serios problemas para su producción, tanto por el ataque de picudo como de mosca blanca la cual es transmisora de geminivirus. Debido a estos problemas y a la necesidad de lograr mayor productividad y calidad, se establecieron estos ensayos con líneas avanzadas y los cultivares existentes en el mercado, buscando los cultivares con mayor tolerancia y rendimientos superiores.

Tomando en cuenta la seriedad de estas limitaciones en el primer taller de consulta con los especialistas de la región se dio la prioridad al trabajo con chile dulce y dejar en segundo nivel de investigación el chile picante ya que en Centroamérica, Panamá y República Dominicana la demanda nacional de chile dulce es superior a la del chile picante

Estos ensayos en general se realizaron en dos localidades de cada país, utilizando aproximadamente 20 cultivares y el cultivar Agronómico como testigo regional. Se evaluó la calidad y rendimiento, así como la incidencia de las enfermedades más importantes.

### **Costa Rica**

1. El cultivar UCR-589 es una buena alternativa para los productores nacionales.
2. Los cultivares comerciales Blue Star y Magali también produjeron excelentes resultados.

### **Guatemala**

1. Se recomienda repetir el ensayo con las variedades de mayor rendimiento, debido a que las malas condiciones climáticas afectaron el ensayo.
2. Se necesita generar mayor información sobre las prácticas agronómicas que deben ejecutarse para lograr mejores rendimientos.

### **Panamá**

1. En Azuero, los cultivares que mayor rendimiento dieron fueron: L-149 y en Divisa el King Henry.
2. La mayoría de cultivares evaluados mostraron tolerancia a marchitez bacteriana y a virosis.

### **República Dominicana**

1. En la localidad de Baní, República Dominicana se determinó que los cultivares con mayor rendimiento fueron: Magali F1, Blue Star, King Henry, Capricho, Uranus y F74-282.

## Cultivares de cebolla

Las área de producción de cebolla de Centroamérica, Panamá y República Dominicana cuenta *con una alta* variabilidad de climas tanto por sus características de suelo y topografía como de precipitación, *temperatura*, aireación dentro del cultivo y luminosidad. Debido a estas condiciones se consideró necesario *evaluar los* materiales promisorios provenientes de las casas semilleras y de los programas nacionales para *zonificarlos* de acuerdo a los diferentes climas, rendimiento, resistencia a plagas, enfermedades, forma, color, precocidad y ácido pirúvico, buscando mejorar la producción, la productividad y la calidad para consumo local y de exportación.

Las investigaciones de cebolla se realizaron en dos épocas: época lluviosa (invierno) y época seca (verano). Se evaluaron 33 cultivares y se evaluaron las características antes mencionadas.

### Cebolla de época lluviosa

#### Guatemala

1. Los cultivares Lexus, Granex 33, Cougar y Pegasus fueron las variedades que produjeron los mayores rendimientos en Chimaltenango, Guatemala.
2. En Chimaltenango no hubo suficiente incidencia de plagas como para poder determinar la tolerancia a las mismas.
3. Ninguno de los materiales mostró tolerancia al ataque de hongos tales como *Alternaria porri*, *Botrytis sp.* y *Peronospora sp.*

#### República Dominicana

1. En el ensayo llevado a cabo en la zona de Nigua de marzo a junio no hubo bulbificación lo cual puede deberse al efecto de la temperatura y a los días más largos que estuvieron sometidas los cultivares evaluados
2. En Nigua en la época de mayo a agosto los cultivares Lexus, Candy, Río Blanco, Mrs. Max, Cougar, Tropicana y Mercedes presentaron ataques de minadores y de trips y ninguna de las variedades formó bulbos de tamaño comercial por lo que puede deducirse que estos cultivares no son apropiados para siembras tardías.

### Cebolla de época seca

#### Costa Rica

1. En Pozos de Santa Ana, todas las variedades obtuvieron rendimientos muy altos por lo que se recomienda repetir el ensayo.
2. En la misma localidad anterior, las variedades Nikita, Cougar, Mercedes, Yellow Granex y XPH 6700 presentan una forma y coloración deseables en el mercado, su cuello es delgado, lo que permite un buen cierre y un buen secado.
3. La variedad RCS 3404 en Pozos de Santa Ana, se comportó como la variedad de color rojo con mayor producción, su forma redonda y su color rojo intenso es llamativo y aceptado por el consumidor.
4. En la zona de Matinilla de Santa Ana el almácigo se vio muy afectado por el Huracán Mitch, el cual afectó a algunos cultivares en mayor escala, por lo que se recomienda repetir el ensayo.
5. En Tierra Blanca de Cartago (tierras altas), la variedad Regia mostró las mejores características para producción y presenta también la mayor tolerancia a las enfermedades de follaje, se considera que esta variedad puede recomendarse para las siembras veraneras,
6. La variedad Regia debe incluirse en la pruebas de la época lluviosa .



### **Guatemala**

1. En Bárcenas, los cultivares de mayor rendimiento fueron Nikita, 1908 F1, Mr. Max F1, Yellow Granex y Granex.
2. Se recomienda que los agricultores produzcan los cuatro cultivares mencionados anteriormente como bulbo seco, sin dejar de considerar aspectos de comercialización que respondan tanto a los intereses de los productores como de los consumidores.

### **Honduras**

1. Los resultados encontrados demuestran que las variedades amarillas: Nikita, Linda Vista, Chula Vista, Granex 429, Texas Early, Grano 502, y Lexus presentan buena calidad de bulbos y pueden promocionarse para su uso comercial.
2. Entre los cultivares rojos el Híbrido Rojo y el RCS 3404, mostraron ser los mejores materiales.
3. La variedad blanca Río Blanco Grande presenta los mejores rendimientos pero debe seguirse evaluando en ensayos futuros.

### **Panamá**

1. Los cultivares H 1360, H 1478, H 875, H1479 muestran rendimientos comerciales muy satisfactorios, pero sus características agronómicas no son las deseables.
2. Los cultivares Diamante, H 893, H 1328, Híbrido Rojo y Río Selecto deben considerarse para evaluaciones posteriores.

### **Cultivares de ayote**

Para estos ensayos se analizó el comportamiento de los diferentes cultivares aportados por las casas semilleras y los programas de mejoramiento de los países. Se analizaron las características agronómicas, rendimientos, así como la reacción a las enfermedades.

### **Costa Rica**

1. Se considera conveniente repetir el ensayo nuevamente ya que entre las variedades evaluadas habían algunas que no correspondían a la especie en cuestión.

### **Nicaragua**

1. La variedad que produjo los mayores rendimientos fue la Criolla Mexicano.
2. Las variedades Criolla Nicaragüense, Dahifa, 20122 y Goldfinger son variedades promisorias.
3. Se considera conveniente evaluarlas separando las variedades de crecimiento arbustivo de las rastreras.

### **República Dominicana**

1. En San Cristóbal, los cultivares de mayor productividad fueron RD 1-1 y Violeta II, siendo esta última de mayor aceptación local por su sabor, su masa anaranjada, gruesa y poco acuosa.

## Cultivares de zapallo

Se evaluaron cultivares de zapallo solo en Panamá y República Dominicana, sin embargo *en cada país* los materiales utilizados fueron diferentes debido a las condiciones de siembra.

### Panamá

1. El cultivar Dahifa mostró el mayor potencial, tanto en rendimiento como en la uniformidad de tamaño.
2. El cultivar Waltham Butternut fue el cultivar de mayor tolerancia a condiciones de alta precipitación. Este cultivar presenta los menores rendimientos pero tiene un mercado selecto para la exportación

### República Dominicana

Los resultados del ensayo manifiestan que el zucchini Corsair y la calabaza East Elite tuvieron la mejor aceptación a nivel de mercado, convirtiéndose en una buena opción para los productores.

## Manejo integrado de plagas y otros estudios básicos

### Evaluación de prácticas para el manejo del Picudo (*Anthonomus eugenii* Cano) del Chile

En esta investigación se evaluaron seis prácticas para el combate de poblaciones de picudo del chile (*Anthonomus eugenii*) a través del uso de técnicas químicas, biológicas y culturales en las cuales cada país uso diferentes tratamientos de acuerdo a las condiciones en que se desarrolla el cultivo y a las prácticas más usadas en el país.

### Costa Rica

Las evaluaciones preliminares indican que el tratamiento de extracto de Neem (ACT Botánico) podría considerarse como una buena alternativa de combate. Sin embargo, debe repetirse nuevamente el ensayo.

### El Salvador

1. El tratamiento cyflutrin (piretrina) + neem, en el sistema maíz + chile desarrolló la menor incidencia de virosis y también resultó ser el mejor tratamiento para combatir el picudo.
2. El tratamiento cyflutrim + neem fue el que obtuvo los mayores rendimientos, con un porcentaje menor de frutos dañados y caídos.
3. El sistema maíz + chile, protegió mejor al cultivo del chile de la virosis.
4. El tratamiento solo con *B. bassiana* mostró los mayores daños por virosis.

## Guatemala

1. En los tratamientos evaluados, la aplicación semanal de cyflutrin obtuvo el mayor combate de picudos adultos y el mayor rendimiento de fruto comercial.
2. La mayor tasa marginal de retorno se obtiene con la aplicación semanal de cyflutrin.

## Nicaragua

Con base a los resultados obtenidos se puede decir que la utilización de cultivos asociados como el maíz y la recolección del frutos caídos previenen la entrada de la plaga a menos durante la primera cosecha y regula las poblaciones de la plaga. Por lo tanto, se recomienda tener dentro del chilar una siembra escalonada de maíz que permita tener durante la etapa de formación del fruto de chile y la cosecha maíz en floración.

### Liberación de los parasitoides *Cotesia plutellae* y *Microplitis plutellae* de la palomilla del repollo *Plutella xylostella* en el campo, Nicaragua

Este ensayo se llevó a cabo en las localidades de Matagalpa y Jinotega donde se liberaron dos especies de parasitoides *M. plutellae* y *C. plutellae*

1. Las dos especies de parasitoides tuvieron un porcentaje alto de emergencia (mayor 67%) en las tres zonas de liberación, indicando que el método de cría y su metodología de liberación no son un obstáculo que limite las liberaciones en campo de los parasitoides.
2. Los parasitoides *Diadegma insulare* y *Cotesia plutellae* presentaron una relación de dependencia con la plaga en la zona de Sébaco, ya que a medida que aumentaba la densidad de la plaga estas aumentaban su parasitismo.
3. *Diadegma insulare* y *Cotesia plutellae* presentaron un alto parasitismo en la zona de 450 msnm, y en general *Diadegma* tuvo alto parasitismo en las tres zonas evaluadas.
4. Es necesario evaluar en campo la frecuencia y la cantidad de parasitoides por área y densidad de la plaga, ya que la tendencia observada indica que existe una relación de densidad de dependencia entre *Diadegma*, *Cotesia* y la plaga que ejercen una función de regulación y no de eliminación
5. Es necesario realizar otros estudios para observar la tendencia de densidad de dependencia para confirmar nuestros resultados.
6. Asimismo se pueden evaluar las liberaciones de estos parasitoides con otras alternativas de Manejo integrado de Plagas que ayuden al efecto de parasitismo de las especies de mejor comportamiento.

### Biología reproductiva y análisis electroforético de *Diadegma insulare* y *Diadegma semiclausum* (Hymenoptera: Ichneumonidae)

Este estudio se llevó a cabo para: estudiar cruzamientos reproductivos entre los parasitoides *D. insulare* y *D. semiclausum*, establecer patrones electroforéticos para identificar las dos especies e instalar un sistema de crianza masiva de acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio. Los estudios se llevaron a cabo en laboratorio e invernadero, a continuación se presentan las principales conclusiones obtenidas.

1. Las crías obtenidas de los cruces de hembras de *D. insulare* con machos de *D. semiclausum* son fértiles.
2. *Diadegma semiclausum* es más grande que *Diadegma insulare*.
3. Hembras copulan solamente con machos de igual tamaño o más grandes que ellas.
4. Los tiempos de cópula y los tiempos a cópula son iguales en cruces intraespecíficos e interespecíficos.
5. *Diadegma insulare* y *Diadegma semiclausum* no son dos especies diferentes, pero son dos subespecies.
6. No es fácil una crianza de *D. semiclausum*, ya que el material inicial para iniciar una cría que proviene de Taiwán, el cual es enviado por correo y la mayoría de las veces no llega al lugar de destino en condiciones adecuadas.

7. Se necesita un protocolo específico para el análisis de proteínas de *Diadegma* para poder realizar un análisis electroforético de estos parasitoides y también un combate positivo para tener contra que comparar los perfiles que pudieran obtener.

### **Identificación de especies y biotipos de moscas blancas en algunas áreas hortícolas de la Península de Azuero, Panamá**

La mosca blanca es el insecto plaga de mayor importancia en el cultivo del tomate en Panamá, principalmente porque es vector de geminivirus que causan severos daños al cultivo. Entre las especies de mosca blanca de mayor importancia esta *Bemisia tabaci* que tiene una gran plasticidad genética, desarrollando razas o biotipos con mayor capacidad de adaptación y mayor agresividad. Este trabajo tuvo como objetivo identificar biotipos de moscas blancas existentes en la Provincia de Azuero.

Se tomaron muestras de seis cultivos en 12 localidades con el fin de determinar los biotipos de mosca blanca presentes en Panamá, estos biotipos se identificaron a través de una amplificación enzimática de fragmentos aleatorios de ADN, a partir del ADN total de un insecto.

1. De este estudio se puede concluir que la ubicación de las localidades no fue determinante sobre la existencia de las especies o biotipos de *Bemisia tabaci*.
2. Sin considerar la especie cultivada la mayoría de los biotipos que se identificaron fueron del B.
3. Los individuos que se analizaron de muestras del cultivo de zapallo, solo fueron del biotipo B, coincidiendo en este caso con las sospechas que se tenían del síntoma de "hoja plateada" observado por varios años en este cultivo.

### **Manejo alternativo del complejo de gusanos (*Heliothis* y *Spodoptera*) del fruto de tomate**

El objetivo es disminuir las poblaciones del complejo de gusanos del fruto de tomate, utilizando productos biológicos: *Bacillus thuringiensis*, Virus de la poliedrosis, y azadiractina (extracto de neem), estos tratamientos fueron estándar para todos los países.

#### **Guatemala**

1. Tanto en los ensayos llevados a cabo en las localidades del Valle de Guatemala y Valle San Jerónimo demuestran que el uso de agentes biológicos para el combate de gusanos del fruto de tomate son efectivos y por tanto se recomienda su uso.
2. Se recomienda realizar la evaluación de los productos biológicos en época de verano para obtener mayor información del comportamiento de estos productos sobre el complejo de gusanos del fruto de tomate.

#### **República Dominicana**

El uso de agentes biológicos para el combate de gusanos del fruto de tomate son efectivos y por tanto se recomienda su uso, es el resultado que se obtuvo de las evaluaciones efectuadas.

### **Manejo alternativo del complejo de gusanos (*Heliothis* y *Spodoptera*) de la cebolla en República Dominicana**

Este estudio se realizó únicamente en República Dominicana y consistió en determinar la eficacia de tres productos biológicos para el combate de gusanos del follaje de cebolla. Sin embargo, durante el ensayo las plagas de gusanos no alcanzó el umbral de acción establecido.

**Diagnóstico de las principales plagas insectiles y sus enemigos naturales para el desarrollo de un manejo integrado de las plagas del cultivo del ayote (*Cucurbita moschata*) en el Región Brunca, Costa Rica.**

El cultivo del ayote representa en la Región Brunca una de las actividades agrícolas de mayor rentabilidad. En los últimos ciclos de siembra han aparecido plantas con láminas deformadas y con severos mosaicos, esto asociado a altas poblaciones de mosca blanca. Por lo que el objetivo de esta investigación fue identificar los insectos presentes en el cultivo del ayote, de ellos cuales causan daño económico y los posibles controladores biológicos.

1. Los insectos más importantes encontrados e identificados se citan a continuación:

Coleoptera: Crysomélidae: *Acalymma spp.*, *Dysonicha glabrata*, *Typophorus sp.*, *Coptocyclus leprosa*

Lepidoptera: Pyralidae: *Diaphania hyalinata*

Enemigos naturales

*Parasitoides*

Hymenoptera: Mymaridae, Pteromalidae, Scelionidae, Eucolidae, Chalcididae:

Halticellinae, Eulophidae: Terastichinae, Braconidae: Doryctinae

*Depredadores*

Arachnidae, Hymenoptera: Vespidae: *Polibia sp.*, Hymenoptera: Formicidae: *Ectatoma sp.*, Coleoptera: Coccinellidae

2. Se logró detectar las dos plagas más importantes del cultivo (*Acalymma spp.* y *D. hyalinata*).

3. Se debe ahora enfatizar cuales son los enemigos naturales de estas plagas para iniciar estudios de combate biológico.

4. Se deben realizar nuevos estudios que permitan relacionar la plaga *Acalymma* como vector de virus o geminivirus.

**Manejo alternativo de tizones del follaje (*Alternaria solani* y *Phytophthora infestans*) en tomate industrial, República Dominicana**

Este estudio consistió en evaluar los métodos químicos y culturales en forma individual e integrados para el manejo de los tizones del follaje del tomate, los cuales están encareciendo seriamente los costos de producción.

1. En este ensayo el clorotalonil fue más efectivo que el metalaxil para el combate del tizón tardío. Sin embargo, la mayor productividad se obtuvo con clorotalonil (con o sin poda) más nitrato de calcio a razón de 16 gramos por litro de agua.

**Efecto supresivo de varios abonos orgánicos para el combate de malla causada por *Phytophthora capsici* en el cultivo de chile dulce, Costa Rica**

Una posible forma de tener un manejo integrado de la malla del chile causada por *Phytophthora capsici* es mediante el uso de substratos de materia orgánica que ejercen cierto combate sobre el desarrollo del hongo, en este caso se evaluó el efecto supresivo de los abonos orgánicos, ricos en microorganismos hacia la enfermedad.

1. Los tratamientos que presentaron la incidencia más baja de malla fueron los de compost Juan Viñas y Maravilla Verde (ambos productos comerciales) con valores de un 15% a los treinta y cinco días después de la siembra. El biocombate observado se debe en gran medida a la presencia de una serie de microorganismos benéficos en el compost.

# CONTENIDO

## Presentación

### Representantes nacionales

### Instituciones colaboradoras Nacionales

### Instituciones colaboradoras Internacionales

## Resumen

1. **Jorge Garro Alfaro, Alfredo Bolaños.** Evaluación de 84 materiales del cultivo del tomate (*Lycopersicon* spp) bajo un sistema de producción orgánico. Costa Rica
2. **R. A. Sandoval C.** Evaluación Preliminar de Adaptación de Cultivares de tomate (*Lycopersicon* spp) en el Salvador.
3. **Tomas Javier Laguna González.** Evaluación de recursos genéticos de tomate (*Lycopersicon* spp) en el Valle de Sébaco.
4. **Pedro Him.** Evaluación de recursos genéticos de tomate (*Lycopersicon* spp) en Panamá
5. **Orencio Fernández.** Evaluación de genotipos de tomate para resistencia o tolerancia a geminivirus en Panamá
6. **Félix Navarro, Jeovanny Medina, Ramón Celado.** Ensayo Regional de Evaluación de Recursos Genéticos de Tomate (*Lycopersicon* sp)
7. **William G. González.** Evaluación Preliminar de Germoplasma de Chile (*Capsicum* spp.) a la Resistencia de Enfermedades Virosas
8. **Tomas Javier Laguna González..** Caracterización y evaluación de germoplasma de chile (*Capsicum* spp) a la resistencia del picudo en Nicaragua
9. **Pedro Him.** Evaluación de recursos genéticos de chiles o pimientos (*Capsicum* spp) en Panamá. 1998-99
10. **Félix Navarro, Jeovanny Medina y Ramón Celado.** Evaluación de recursos genéticos de *Capsicum* spp. SEA/DIA/REDCAHOR/Rep. Dominicana
11. **Carlos Echandi, Marcos Moreira..** Rescate del ideotipo de la introducción UCR-589 de chile dule a partir de una población segregante
12. **Carlos Méndez.** Evaluación de variedades de ayote (*Cucurbita moschata*) en Santa Cruz, Guanacaste.
13. **James Nienhuis.** Desarrollo de tecnología en marcadores moleculares proporcionado a REDCAHOR por la Universidad de Wisconsin, USA
14. **Rolando Hidalgo, William Salazar, Alfredo Bolaños.** Evaluación de cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* L.) para consumo fresco en dos localidades de Costa Rica.
15. **Fredy E. Fuentes.** Evaluación de cultivares de tomate para consumo fresco, en el Valle de Zapotitán, El Salvador.
16. **Arnulfo N. Hernández Soto, Enio Aguilar Reyes.** Ensayo regional de cultivares de tomate para consumo fresco, Guatemala. 1998-99
17. **J. Pablo Morales-Payán, J. Richard Ortiz, Jeovanny Medina, Ramón Celado, Teresa Martínez, Maira Castillo, Laura López y Rosa M. Méndez.** Evaluación de 21 cultivares de mesa (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en Baní, República Dominicana
18. **J. Pablo Morales-Payán, J. Richard Ortiz, Patricio de la Cruz, Teresa Martínez, Maira Castillo, Laura López, Rosa M. Méndez, Julio Morla, y Tomás Creales.** Evaluación de 21 cultivares de mesa (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en en la zona costera de San Cristóbal, Rep. Dominicana.
19. **Arnulfo N. Hernández Soto Enio Aguilar Reyes.** Ensayo regional de tomate industrial, Guatemala. 1998-99

20. **Mario Renán Fúnez.** Ensayo regional de cultivares de tomate de proceso, Honduras.
21. **Pedro Him.** Prueba regional de variedades comerciales de tomate para uso industrial, Panamá
22. **J. Pablo Morales-Payán, Teresa Martínez, Simón B. Alcántara, J. Richard Ortiz, Rosa María Méndez, Maira Castillo y Laura López.** Evaluación de cultivares de tomate industrial (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en la zona de Azua, Rep. Dominicana.
23. **Juan Jiménez, J. Pablo Morales-Payán, J. Richard Ortiz y Bielinski M. Santos.** Evaluación de cultivares de tomate industrial (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en la zona de MAO, Rep. Dominicana (1998-1999)
24. **Ivol Rodríguez, Willian Salazar y Alfredo Bolaños.** Evaluación de cultivares de chile dulce (*Capsicum annuum*) en el Cacao de Alajuela, Costa Rica
25. **Arnulfo N. Hernández Soto, Enio Aguilar Reyes.** Evaluación regional de cultivares de chile dulce (pimiento), Guatemala. 1998-99.
26. **Arnulfo N. Hernández Soto, Enio Aguilar Reyes.** Evaluación regional de cultivares de chile dulce (pimiento), Guatemala. 1998-99.
27. **Pedro Him.** Prueba regional de cultivares de chile, Panamá
28. \_\_\_\_\_. Evaluación de cultivares de ají en la zona de Bani, Rep. Dominicana..
29. **Arnulfo N. Hernández Soto, Enio Aguilar Reyes.** Evaluación regional de cultivares de cebolla para la producción de bulbo seco en época de invierno y verano, Guatemala. 1998-99.
30. **J. Pablo Morales, J. Richard Ortiz, Tomás Creales.** Evaluación de 33 cultivares de cebolla (*Allium cepa* L.) en mayo-junio de 1999. Nigua, República Dominicana.
31. **J. Pablo Morales, J. Richard Ortiz, Tomás Creales.** Evaluación de cultivares de cebolla (*Allium cepa* L.) en mayo-agosto de 1999. Nigua, República Dominicana.
32. **Guillermo Araya Umaña, Carlomagno Salazar C. y Roy Rodríguez.** Evaluación de cultivares de cebolla (*Allium cepa* L.) en Pozos, Santa Ana, Costa Rica. 1998
33. **Guillermo Araya Umaña, Carlomagno Salazar C y José Manuel Sandi.** Evaluación de cultivares de cebolla (*Allium cepa* L.) en Matinilla, Santa Ana, Costa Rica. 1998
34. **Guillermo Araya Umaña, Uriel Gómez Asenjo.** Evaluación de germoplasma de cebolla (*Allium cepa* L) para la producción de bulbos en Tierra Blanca, Cartago, Costa Rica, 1998
35. **Mario Renan Funez.** Ensayo regional de cultivares de cebolla en época de verano. Honduras. 1998-99
36. **Arnulfo Gutiérrez Gutiérrez.** Prueba regional de cebolla, Chiriquí, Panamá
37. **Alfredo Bolaños, Eduardo Won, Santana Jiménez.** Ensayo regional de cultivares de ayote (*Cucurbita moschata*). Costa Rica
38. **Carolyn Campisi de Martínez, J. Pablo Morales, Victoriano Sarita,, J. Richard Ortiz, Héctor Montes de Oca, Teresa Martínez y José R. Espaillat.** Evaluación de siete cultivares de auyama (*Cucurbita moschata*) en San Cristóbal, República Dominicana.
39. **Nivaldo de Gracia.** Prueba regional de cultivares de zapallo. REDCAHOR, Ciclo1998-99, El Ejido, Panamá.
40. **Carolyn Campisi de Martínez, J. Pablo Morales, Victoriano Sarita, J. Richard Ortiz, Héctor Montes de Oca, Teresa Martínez y José R. Espaillat.** Evaluación de selecciones de calabacines (*Curcubita pepo*) en San Cristóbal, República Dominicana.
41. **Freddy Miranda Ortiz, Hellen Pérez J., Jossué Brenes B.** Cría de parasitoides *Cotesia plutellae* y *Microplitis plutellae* de la palomilla del repollo *Plutella xylostella*, bajo condiciones de laboratorio en Nicaragua.
42. **Juan D' Dios Molina A.** Liberación de los parasitoides *Cotesia plutellae* y *Microplitis plutellae*, de la palomilla de repollo *Plutella xylostella* en campo. Nicaragua
43. **María Yolanda Castelo Ipiales.** Biología reproductiva y análisis electroforético de *Diadegma insulare* y *Diadegma semiclausum* (Hymenoptera: Ichneumonidae)

44. **Ligia Rodríguez Rojas, Alfredo Bolaños H.** Evaluación de seis prácticas para el manejo *del picudo* del chile *Anthonomus eugenii* Cano en COSTA RICA
45. **R. A. Sandoval C.** Evaluación de insecticidas químicos y biológicos para el control del picudo *del chile* utilizando (*Anthonomus eugenii* Cano) sistemas de cultivos
46. **Alvaro Hernández Dávila, Arnulfo Hernández Soto, Ricardo Chen González.** Evaluación de seis prácticas para el manejo del picudo del chile *Anthonomus eugenii* Cano en, San Jerónimo, Baja Verapaz.
47. **Carmen Gutiérrez.** Evaluación de seis prácticas para el manejo del picudo del chile *Anthonomus eugenii* Cano en Nicaragua.
48. **José Angel Guerra., Orencio Fernández, Oscar Gutiérrez, Anayansi Murillo, Natalia Villarreal.** Identificación de especies y biotipos de moscas blancas en algunas áreas hortícolas de la Península de Azuero, Panamá
49. **Alvaro Gustavo Hernández Dávila, Fernando Rodríguez y José Domingo Mendoza** Evaluación de agentes de control biológico para el control del complejo de gusanos del fruto del tomate *Lycopersicon esculentum* Miller, bajo las condiciones del Valle de Guatemala
50. **Alvaro Gustavo Hernández Dávila, Veato Abigail López Maldonado.** Evaluación de agentes de control biológico para el control del complejo de gusanos del fruto del tomate *Lycopersicon esculentum* Miller, bajo las condiciones del San Jerónimo, Baja Verapaz.
51. **Maira Castillo, Laura López, J. Pablo Morales-Payán, Simón Alcántara y J. Richard Ortiz.** Manejo alternativo de gusanos de fruto (*Heliothis virescens* y *Spodoptera* spp) de tomate industrial (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en Azua, República Dominicana.
52. **Maira Castillo, Laura López, Julio Morla, J. Pablo Morales-Payán y J. Richard Ortiz** Manejo alternativo de gusanos de fruto en tomate. Nigua, San Cristóbal, República Dominicana
53. **Maira Castillo, Laura López, Jeovanny Medrano, Ramón Celado, J. Pablo Morales-Payán y J. Richard Ortiz.** Manejo alternativo de gusanos del follaje de la cebolla en Baní, San Cristóbal, República Dominicana.
54. **Ruth León González.** Diagnóstico de las principales plagas insectiles y sus enemigos naturales para el desarrollo de un manejo integrado de las plagas del cultivo del ayote (*Cucurbita moschata*) en la Región Brunca, Costa Rica.
55. **Rosa María Méndez, J. Pablo Morales Simón Alcántara, J. Richard Ortiz.** Evaluación de alternativas de manejo de los tizones de las hojas causados por *Alternaria solani* y *Phytophthora infestans* en tomate industrial
56. **Arturo Solórzano, Arroyo<sup>1</sup>, Jorge Mora Bolaños, Oscar Bravo Bonilla, Ricardo Piedra Naranjo.** Efecto supresivo de varios abonos orgánicos para el control de la Malla causada por *Phytophthora capsici* en el cultivo de Chile Dulce.

## CONCLUSIONES





