

# Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF



## MANEJO INTEGRADO DE LA MOSCA BLANCA EN TOMATE

Fase II: 1992-1993

### Autores

Luis Calderón  
Roberto Dubón  
Julio Morales

### Editores

Danilo E. Dardón Avila  
Víctor Salguero Navas

Guatemala, marzo de 1994.

The logo for Ciba, featuring the word "ciba" in a bold, lowercase, sans-serif font with a stylized dot above the letter 'i'.

ciba

## INDICE DE CONTENIDO

INDICE	i
PERSONAL DEL PROYECTO MIP EN TOMATE	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
INTRODUCCION	vi
ENCUESTA SOBRE EL MANEJO DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE TOMATE EN GUATEMALA.	1
TRANSMISION POR MEDIO DE <u>Bemisia tabaci</u> DEL VIRUS DEL ACOLOCHAMIENTO EN TOMATE PROTEGIDO CON TELA ESPUMA.	10
RELACION ENTRE EL PERIODO DE PROTECCION CONTRA MOSCA BLANCA Y EL RENDIMIENTO EN TOMATE.	14
PREFERENCIA COMPARATIVA DE <u>Bemisia tabaci</u> POR 12 ESPECIES VEGETALES CULTIVABLES EN RELACION A TOMATE	21
EFFECTO DE PODAS PARA PROLONGAR LA PERMANENCIA EN EL SEMILLERO DE PLANTULAS DE TOMATE.	27
ESTRATEGIAS PARA PROLONGAR EL PERIODO DE SEMILLEROS DE TOMATE Y REDUCIR LA INCIDENCIA DEL ACOLOCHAMIENTO EN EL CAMPO DEFINITIVO	31
EVALUACION DE METODOS DE PRODUCCION DE TOMATE BAJO COBERTURA DE TELA ORGANZA.	38
EFFECTO DE COBERTURAS DEL SUELO SOBRE POBLACIONES DE MOSCA BLANCA ( <u>Bemisia tabaci</u> ) Y ACOLOCHAMIENTO EN TOMATE.	45
EFFECTO DE COBERTURA DEL SUELO CON GRANZA DE ARROZ SOBRE POBLACIONES DE MOSCA BLANCA E INCIDENCIA DEL ACOLOCHAMIENTO EN TOMATE.	55
EFFECTO DE TRES DENSIDADES EN DOS ARREGLOS DE SIEMBRA SOBRE EL ACOLOCHAMIENTO EN TOMATE.	59
EFFECTO DE 5 PLANTAS POR POSTURA Y 5 DISTANCIAS ENTRE POSTURAS SOBRE EL ACOLOCHAMIENTO EN TOMATE.	68
EFICIENCIA DE BARRERAS DE SORGO EN EL CONTROL DE MOSCA BLANCA ( <u>Bemisia tabaci</u> ).	73
EFFECTO DE CUATRO DISTANCIAMIENTOS ENTRE BARRERAS DE SORGO EN EL CONTROL DE MOSCA BLANCA EN TOMATE.	77

<b>EFFECTO DE TRAMPAS AMARILLAS SOBRE POBLACIONES DE ADULTOS DE MOSCA BLANCA EN EL CULTIVO DE TOMATE.</b>	<b>90</b>
<b>pH DE LAS AGUAS PARA ASPERSION DE PLAGUICIDAS EN 5 DEPARTAMENTOS DE GUATEMALA.</b>	<b>96</b>
<b>EVALUACION DE METODOS DE APLICACION DE INSECTICIDAS EN TOMATE.</b>	<b>100</b>
<b>EFICIENCIA DE DIFERENTES DOSIS DE ACEITE VEGETAL Y DETERGENTE EN EL CONTROL DE MOSCA BLANCA.</b>	<b>106</b>
<b>EVALUACION DE TRES FRECUENCIAS DE APLICACION, DOS ACEITES, UN DETERGENTE Y UN PROGRAMA INSECTICIDAS EN EL CONTROL DE MOSCA BLANCA.</b>	<b>109</b>
<b>EVALUACION DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE MOSCA BLANCA.</b>	<b>123</b>
<b>EVALUACION DE IMIDACLOPRID EN EL CONTROL DE MOSCA BLANCA.</b>	<b>131</b>
<b>PARCELA DE VALIDACION.</b>	<b>140</b>
<b>ACTIVIDADES DE CAPACITACION (CURSOS, TALLERES, DIAS DE CAMPO)</b>	<b>145</b>
<b>OTRAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS.</b>	<b>145</b>

## PROYECTO MIP/ICTA-CATIE-ARF

### SUBPROYECTO TOMATE

---

#### PERSONAL

<b>Roberto Eduardo Dubón Obregón</b> <b>Luis Felipe Calderón Bran</b> <b>Julio Morales</b> <b>Disciplina de Protección Vegetal-ICTA, Zacapa</b>	<b>Ejecución</b>
<b>Danilo Ernesto Dardón Avila</b> <b>Coordinador Disciplina de Protección Vegetal, ICTA</b>	<b>Coordinación</b>
<b>Víctor Eberto Salguero Navas</b> <b>Y los especialistas MIP del CATIE-RENARM</b>	<b>Coordinación</b> <b>Asesoría</b>
<b>Richard Fisher</b> <b>Winrock International, PDA, AID</b>	<b>Asesoría</b>
<b>Ricardo Santa Cruz</b> <b>Agricultural Research Fund-ARF</b>	<b>Apoyo</b>
<b>Rodrigo Aguirre (AGRIBODEGAS S.A.)</b> <b>Guillermo García</b> <b>Francisco Viteri (AGROPECUARIA POPOYAN)</b> <b>Joaquín Melgar</b> <b>Jacobo Peters (ALIMENTOS KERN'S)</b> <b>Richard Rotter (ASGROW SEED COMPANY)</b> <b>Joel Calderón</b> <b>Donald Rogozinski (SEMECA S.A.)</b> <b>Luis María Soto</b> <b>Gaby Uffer de Aguirre (SUPERB S.A.)</b> <b>Rodolfo Ríos</b>	<b>Apoyo</b> <b>Supervisión</b>

---

## AGRADECIMIENTOS

Por este medio se agradece a las siguientes personas y empresas por el apoyo, colaboración, sugerencias y participación para realizar algunas actividades que se presentan en este informe. Así mismo, se agradece a toda persona y empresa que por olvido involuntario no fue incluido en este listado.

<b>Carlos Valdez</b>	<b>AGREQUIMA</b>
<b>Dagoberto Morán</b>	<b>ATISA S.A.</b>
<b>Carlos Avelar</b>	<b>AVELAR S.A.</b>
<b>Rolando Amado</b> <b>Mario Maldonado</b>	<b>BAYER</b>
<b>Erick Mansylla Hill</b>	<b>CIANAMYD</b>
<b>Otto Francisco Dardón</b> <b>Marco A. Dardón (ex técnico de CIBA-GEIGY)</b>	<b>CIBA-GEIGY</b>
<b>Manuel Alonzo</b>	<b>DISAGRO S.A.</b>
<b>Guillermo Rosales</b>	<b>FORAGRO</b>
<b>Roberto Izaguirre</b>	<b>INCISA</b>
<b>Roberto Bran</b>	<b>OLEFINAS S.A.</b>
<b>Edgar Barrientos</b> <b>Nery Soto León</b>	<b>QUIMICA HOECHST</b>
<b>Teodoro Engelhart</b> <b>Luis Estrada Ligorría</b> <b>José Felipe Dardón A.</b>	<b>QUIMICAS STOLLER</b>
<b>Carlos Cajas (ex técnico)</b>	<b>RHONE-POULENC</b>
<b>Mario Calvo</b> <b>Ricardo Estrada</b>	<b>SANDOZ LATINOAM.</b>
<b>Rodolfo Calzia</b>	<b>SHELL AGROQUIM.</b>
<b>Oscar Vigil</b>	<b>ZENECA-ICI</b>
<b>Alvaro Del Cid (coordinador)</b> <b>Carlos García (técnico en Zacapa)</b> <b>Rolando López (técnico en Jalapa)</b> <b>Fernando Solís (técnico en Chimaltenango)</b>	<b>Hortalizas-ICTA</b>

**Eladio Trabanino (sub regional)**  
**Jose Luis Ordoñez**  
**José María Duarte**

**Prueba de Tecnología**  
**ICTA-Zacapa**

**José Rafael Berganza (sub regional)**  
**Juan Antonio Medina**

**ICTA-Jalapa**

**Ramiro Asaba (sub regional)**  
**Miguel Angel Vásquez P.**

**ICTA-Jutiapa**

**Abelino Dfáz (sub regional)**  
**Eduardo Landaverri**  
**Felipe Monroy**

**ICTA-Chiquimula**

**Rufino Salazar (sub regional)**  
**Arturo Morales**

**ICTA-El Progreso**

**Tomás Silvestre (sub regional)**

**ICTA-El Quiché**

**Oscar Miranda (sub regional)**  
**Adan Rodas**  
**Edin Orozco**

**ICTA-Chimaltenango**

**José Angel Dávila (ex coordinador Prueba de tecnología)**

**Director Técnico**  
**Producción Vegetal**

**Marcio Ibarra (ex director región III)**

**Coordinador de Prueba**  
**de tecnología**

## **INTRODUCCION**

Quando se inició el proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, para tratar de resolver el "acolocamiento" del tomate como problema principal que sufre este cultivo, no se vislumbraba alguna solución a este debido a la relación existente entre virus y mosca blanca. La fase I, se inició con la unión de esfuerzos entre ICTA (como institución de gobierno), 6 empresas privadas (Semeca, Asgrow, Kern's, Popoyan, Superb y Agribodegas) integradas en ARF con el asesoramiento de CATIE, fue posible generar la información y tecnología básica, aplicada y transferible a los pequeños productores de tomate.

Con el transcurrir del tiempo otras empresas se han sumado a la búsqueda de la solución viable en donde la idea prevaleciente es que todos los que participen se beneficien del proyecto. Así por ejemplo, Popoyan ha consolidado una nueva empresa "Piloncitos Pegones" (tecnología de speedlings, propuesta por el proyecto); las compañías distribuidoras de insumos han dedicado sus esfuerzos a la rotación y alternancia de plaguicidas ya sea solos o en mezclas generados por el proyecto, o bien a evitado el uso de variedades o híbridos susceptibles al acolochamiento, o como la empresa Olefinas que distribuye las coberturas plásticas (técnica propuesta por el proyecto) que actualmente se usan en aproximadamente 800 hectáreas de melón. El ICTA como institución de gobierno ha demostrado capacidad en sus técnicos y ha obtenido credibilidad, en que puede generar la tecnología que desea la clientela, el CATIE ha brindado la asesoría técnica altamente calificada de sus científicos y ARF de la gremial de exportadores ha sido la base para enlazar los esfuerzos de los distintos sectores.

De manera que no solo las instituciones y empresas han sido beneficiadas en esta unión de esfuerzos, pues el que ha ganado ha sido el pueblo guatemalteco. A nivel de productores pequeños y grandes no sólo de tomate, con los trabajos de MIP sobre mosca blanca se han beneficiado los productores de melón, tabaco, okra y otros cultivos más. Otros beneficios han sido que los productores han ido sustituyendo poco a poco productos altamente tóxicos que utilizaba para el control de la mosca blanca, por productos menos tóxicos que inciden en disminuir los riesgos ambientales y en la salud de la población guatemalteca.

El objetivo fundamental del proyecto ha sido desarrollar opciones que permitan integrar y racionalizar el manejo de las plagas en tomate con énfasis en el problema de acolochamiento. Las metas perseguidas en la fase II del proyecto fueron:

Generar la información básica necesaria a nivel de pequeño productor para orientar la investigación y validación de la tecnología del proyecto.

Transmitir el virus del acolochamiento por medio de la mosca blanca en tomate protegido con tela espuma.

Determinar la relación entre el período de protección contra la mosca blanca y el rendimiento en tomate.

Estudiar la preferencia comparativa de la mosca blanca entre 12 especies vegetales cultivables en relación al tomate.

Medir el efecto de las podas para prolongar la permanencia en el semillero de las plantulas de tomate.

Desarrollar estrategias para prolongar el período de los semilleros de tomate y reducir la incidencia de acolochamiento en el campo definitivo.

**Evaluar métodos de producción de tomate bajo cobertura de tela organza.**

**Definir el efecto de coberturas del suelo sobre las poblaciones de mosca blanca y sobre el acolochamiento en tomate.**

**Establecer el efecto de cobertura del suelo con granza de arroz sobre las poblaciones de mosca blanca e incidencia del acolochamiento en tomate.**

**Medir el efecto de 3 densidades en 2 arreglos de siembra sobre el acolochamiento en tomate.**

**Determinar el efecto de 5 plantas por postura y 5 distancias entre posturas sobre el acolochamiento en tomate.**

**Estudiar la eficiencia de las barreras de sorgo en el control de mosca blanca.**

**Medir el efecto de 4 distanciamientos entre barreras de sorgo en el control de mosca blanca en tomate.**

**Determinar el efecto de trampas amarillas sobre poblaciones adultos de mosca blanca en tomate.**

**Determinar el pH de las aguas para aspersión de plaguicidas en 5 departamentos de Guatemala.**

**Evaluar de métodos de aplicación de insecticidas en tomate.**

**Determinar la eficiencia de diferentes dosis de aceite vegetal y detergente en el control de mosca blanca.**

**Evaluar de 3 frecuencias de aplicación, 2 aceites y un programa de insecticidas en el control de mosca blanca.**

**Evaluar insecticidas para el control de mosca blanca.**

**Evaluar Imidacloprid en el control de mosca blanca en tomate.**

**Validar y transferir la tecnología generada mediante el montaje y conducción de parcelas de prueba.**

**La perspectiva actual del proyecto MIP, es continuar el esfuerzo iniciado y pretender la unión de gremios para integrarlos a nivel nacional, en virtud de que la mosca blanca y los virus no descansan y continúan afectando a nuevos productores, porque la voracidad y daños de la plaga denominada "mosca blanca" seguirá algún tiempo con nosotros. En esta idea se trata también de integrar esfuerzos regionales bajo la iniciativa del CATIE que como organismo regional impulsa los planes necesarios para que centroamérica sea unida en el manejo de esta devastadora plaga y los virus que transmite.**

**Ojala que las autoridades de los gobiernos centroamericanos y quienes tengan el poder atiendan el llamado a impulsar proyectos donde quede enmarcado que la unión hace la fuerza y que los recursos escasos sean aprovechados eficientemente en beneficio de los pobladores de estos países.**

**En Guatemala, se han dado los pasos de seguir una fase III del proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, cuyo financiamiento proviene del sector privado, los ejecutores son los técnicos de ICTA como principal aporte institucional y del gobierno, el CATIE a través del RENARM-MIP proporcionará la asesoría y esta nueva fase tiene mayor orientación a la validación y adopción de las tecnologías generadas por el proyecto en las fases anteriores.**



## **ENCUESTA SOBRE EL MANEJO DE PLAGAS EN EL CULTIVO DEL TOMATE EN GUATEMALA**

<sup>1</sup> Luis Felipe Calderón  
<sup>1</sup> Danilo Dardón  
<sup>2</sup> Víctor Salguero  
<sup>2</sup> Gustavo Calvo  
<sup>3</sup> Colaboradores

### **RESUMEN**

Con los objetivos de conocer las prácticas de manejo de plagas en el tomate que utilizan los agricultores y además tener una base de datos, que sirva para establecer prioridades en las estrategias de investigación; se realizó una encuesta en Guatemala, que incluyó a los departamentos de Zacapa, Jalapa, Jutiapa, Chiquimula, Baja Verapaz y El Progreso. La encuesta se hizo en las áreas tradicionales que cultivan tomate en el país. Se entrevistó un total de 177 agricultores que producen tomate en los departamentos que fueron objeto de muestreo. Un 70% de los productores del estudio, indicó que no recibe asistencia técnica, otro 27% de ellos piensan abandonar el cultivo de tomate a causa del acolchamiento, otro 27% dijo que las plagas de mayor importancia en tomate, son la mosca blanca y el gusano del fruto, un 85% de los tomateros menciona que no usa equipo de protección para la aplicación de plaguicidas. Se recomendó realizar ensayos de fertilización para tener una recomendación válida, así como promover la asistencia técnica con mayor eficiencia a quien lo necesite.

### **INTRODUCCION**

El tomate es un cultivo de importancia para el país, por ser parte de la dieta alimenticia y por su consumo local en fresco. Son varias las plagas que atacan este cultivo, pero actualmente se considera a la mosca blanca como la plaga de mayor importancia económica, debido a la transmisión de virus que ocasiona el acolchamiento de las plantas de tomate. Los métodos y productos usados por los agricultores para controlar mosca blanca, son variables de un lugar a otro, incluso entre agricultores. Sin embargo, al carecer de información confiable, se planteo realizar este estudio entre los productores de tomate.

### **OBJETIVOS**

Conocer las prácticas de manejo de plagas que utilizan los productores de tomate.

Formar una base de datos que sirva para establecer estrategias y prioridades en la investigación agrícola sobre el cultivo de tomate.

---

<sup>1</sup> Protección Vegetal, ICTA.

<sup>2</sup> CATIE-RENARM-MIP

<sup>3</sup> Colaboradores: Equipos de Prueba de tecnología y hortalizas, ICTA

## METODOLOGIA

Se entrevistaron a 177 agricultores, por medio de una boleta, diseñada en el proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, que incluyó 33 preguntas relacionadas con las prácticas de manejo del cultivo de tomate, tipos de plaga, enfermedades, tenencia de la tierra, etc. Para lograr los objetivos trazados, como parte del diseño de la boleta, esta fue dirigida a diferentes tipos de agricultores (definidos según la propiedad de la tierra, edad, escolaridad, etc...) cuyo requisito indispensable fue que cultivaran tomate.

### Areas de muestreo:

La encuesta se realizó en los departamentos de Zacapa, Jalapa, Jutiapa, Chiquimula, Baja Verapaz y El Progreso. Se seleccionaron estos lugares, debido a que son los de mayor tradición tomatera en el país. La crisis del cultivo de tomate, debido al acolochamiento, ha obligado a algunos de los productores a abandonar esas áreas y de dedicarse a otros cultivos. Este abandono esta relacionado con el complejo mosca blanca-virus que ocasiona el acolochamiento del tomate.

### Epoca de realización del estudio:

Las encuestas tuvieron lugar en el período de abril a noviembre de 1992. Para ello, participaron los técnicos del ICTA, de los equipos de Prueba de Tecnología en Zacapa, Chiquimula, Jutiapa, Jalapa, Baja Verapaz y El Progreso; y además técnicos del Programa de Hortalizas de Zacapa y Jalapa y técnicos de protección vegetal en Zacapa.

### Resultados y discusión:

**Edad de los agricultores:** se clasificaron a los agricultores según su edad, como jóvenes se catalogaron quienes tienen de 20 a 40 años y como adultos de edad madura a quienes tienen 40 años o más, se tuvo un 51% de jóvenes y un 49% de agricultores en edad madura, ver figura 1.

**Tenencia de la tierra:** en este estudio predominan los propietarios en un 56%, otro 22% de los productores de tomates son arrendatarios, en medianía 12% (que es una mezcla de los dos formas anteriores de tenencia de la tierra) y en otras formas de tenencia se tuvo sólo el 10% de los entrevistados, ver figura 2.

Figura 1. EDAD DE AGRICULTORES ENCUESTADOS

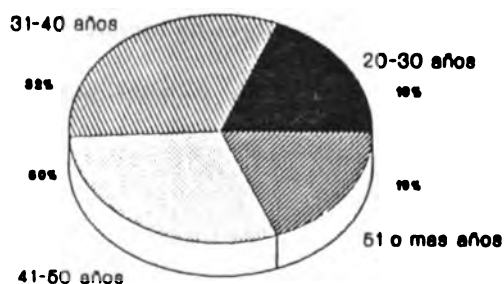
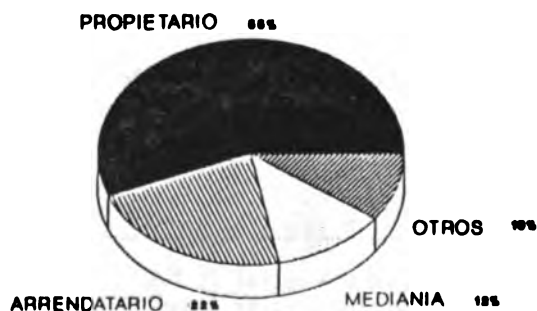


FIGURA 2. TENENCIA DE LA TIERRA



**Alfabetismo:** el 91% de los agricultores en la muestra indicó saber leer y escribir y sólo el 9% indico ser analfabeta, este dato es importante y ventaja a la vez, porque permitira diseñar alguna estrategia para la validación, transferencia y adopción de la tecnología, en forma escrita con un vocabulario sencillo, veasé figura 3.

**Asistencia técnica:** se obtuvo un dato alarmante, al indicar el 70% de los agricultores entrevistados no reciben asistencia técnica de ninguna institución pública, ni privada, de caracter nacional o internacional. Otro 12% de los agricultores, mencionó recibir alguna asistencia técnica de los agroservicios, es conocido el hecho que este tipo de recomendaciones van enfocadas a su conveniencia comercial y no a lo que realmente necesita el agricultor. Solo el 18% de los productores de tomate, dice recibir alguna asistencia técnica de DIGESA e ICTA, veasé figura 4.

FIGURA 3. ¿SABE LEER?

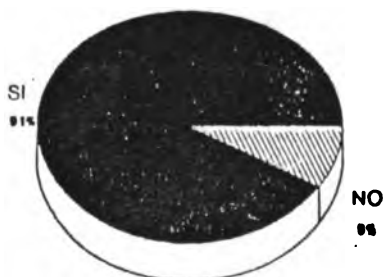
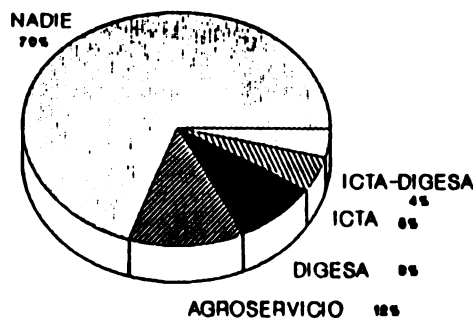


FIGURA 4. ASISTENCIA TECNICA



**Qué es acolochamiento?** El 72% dijo que se trataba de virus o argeño, un 16% lo atribuyó a deficiencia nutricional, el 5% lo relaciona a la contaminación ambiental y 6% lo asocia a una "enfermedad". Esto indica que la mayor parte aproximadamente un 78% de los productores de tomate, conocen cuál es la causa del problema, mirese figura 5.

**Qué causa del acolochamiento:** el 58% de los entrevistados dice que es la mosca blanca la causa de éste problema, un 9% dijo no conocer la causa y el 33% lo atribuyó a otras causas. De las otras causas que indicaron los productores, se tuvo que un 97% conoce que la mosca blanca es un insecto, mientras el 1% mencionó que se trata de un gusano y el 2% indico que no la conocía, como puede verse en figuras 6 y 7.

FIGURA 5. ¿QUE ES EL ACOLOCHAMIENTO?

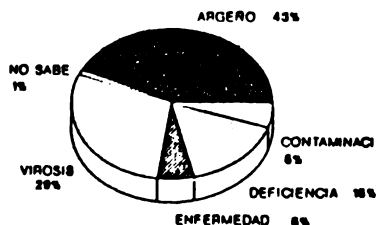
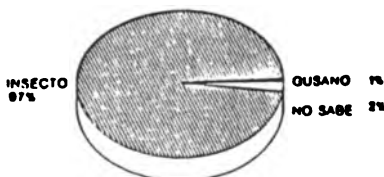


FIGURA 6. ¿QUE CAUSA EL ACOLOCHAMIENTO?

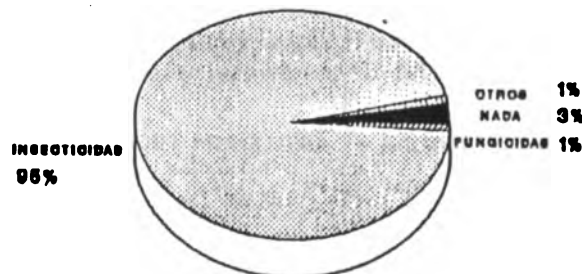


FIGURA 7. ¿QUE ES LA MOSCA BLANCA?

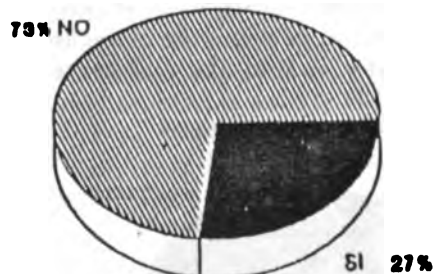


**Combate de mosca blanca:** el 95% de los productores dice que combate a la mosca blanca con insecticidas, un 3% dijo no usar nada y un 1% mencionó que usan fungicidas para controlar este insecto. Sin embargo, el 73% dijo no desea abandonar el cultivo y un 27% ya no quiere cultivar tomate, según indicaron debido a las fluctuaciones de precios y por el problema del acolochamiento, veasé figuras 8 y 9.

**FIGURA 8. COMO COMBATE LA MOSCA BLANCA**



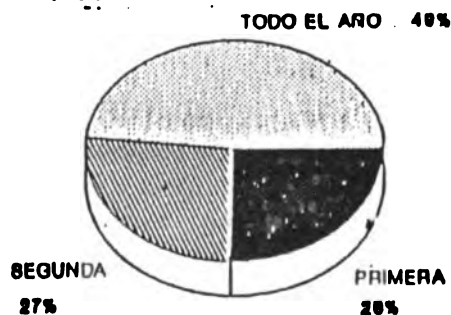
**FIGURA 9. ¿PIENSA ABANDONAR EL CULTIVO?**



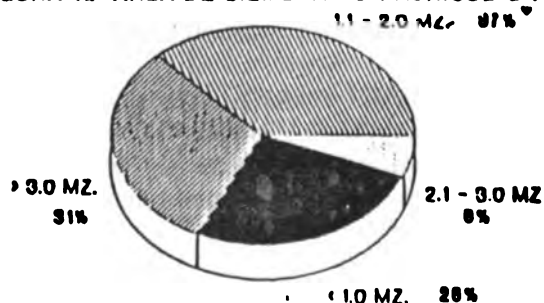
**Epoca de siembra:** el 49% cultiva tomate todo el año, el 26% en la primera temporada (de septiembre a diciembre) y el 27% en segunda (de marzo a junio), miresé figura 10.

**Area cultivada en tomate:** el 37% de los productores indico que cultiva con tomate un área de 1 a 2 manzanas (0.7 a 1.4 ha), otro 31% indico áreas de siembra mayores a 3 manzanas (2.1 ha) de extensión, otro 26% de productores de tomate cultiva áreas menores a una manzana (menos de 0.7 ha) y solamente el 6% de ellos cultiva entre 2.1 y 3 manzanas (de 1.47 a 2.1 ha), miresé figura 11.

**FIGURA 10. EPOCA DE SIEMBRA**



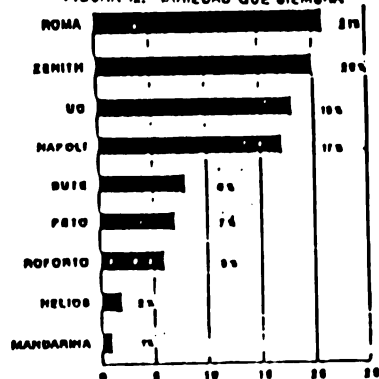
**FIGURA 11. AREA DE SIEMBRA POR AGRICULTOR**



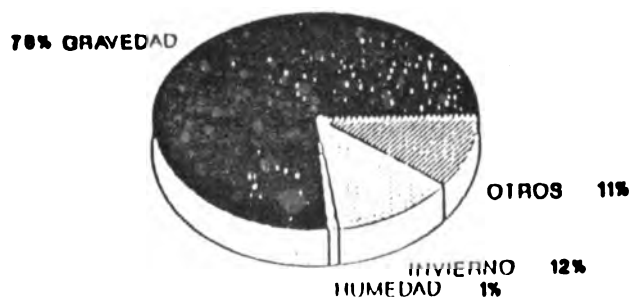
**Variedades:** las más populares entre los agricultores en este estudio fueron, Zenith, Roma, UC y Napoli (es un material híbrido el primero de ellos y variedades de polinización libre los tres restantes) de todos ellos, se dijo su uso por el 76% de los encuestados, observese figura 12.

**Riego:** los agricultores indicaron que el 12% de ellos trabaja con agua de lluvia, un 1% lo hace con humedad residual del terreno, otro 76% trabaja con riego por gravedad y el 11% usa otros tipos de riego (aspersión, bombeo, etc...), como se ve en figura 13.

**FIGURA 12. VARIEDAD QUE SIEMBRA**



**FIGURA 13. RIEGO QUE USA EL AGRICULTOR**



**Rendimiento:** de este depende la rentabilidad del cultivo en buena parte. Se observó en las respuestas de los productores preocupación debido a que sólo el 2% reporta rendimientos superiores de 1000 cajas (una caja equivale a aproximadamente a 20-25 kg de tomate) por manzana (aproximado 14 a 17 Tm/ha), el 12% reportó entre 901-1000 cajas/mz (12.6-14 TM/ha) que son rendimientos relativamente buenos, porque le permiten sacar sus costos de producción, sin embargo, más del 60% de los productores dijo cosechar menos de 500 cajas/manzana (7 TM/ha), que le ocasionan pérdidas en la producción de tomate, ver en la figura 14.

**Precio de venta:** el precio es otro factor importante para la rentabilidad del cultivo y se tuvo que el 71% de los productores lo vendió a un precio por caja (20-25 Kg de tomate) entre Q.10.00 y Q.30.00, según la época de producción. Según lo obtenido, en otros datos de este estudio, el precio de venta no es acorde a los costos de producción, aunque también influye el rendimiento obtenido, pero si los rendimientos son menores y el precio es bajo, el cultivo no es rentable. Sin embargo, el 16% reportó ventas en precios que fluctuaron entre Q.31-Q 40 y sólo el 13% vendió entre Q.40 y Q 80 la caja (20-25 Kg de tomate) precio al que si es rentable, aunque la producción por área sea reducida por el acolochamiento u otras plagas, pero depende del costo de producción de cada productor, ver figura 15.

**Mercado:** según los encuestados sólo el 8% vende su producto al mercado salvadoreño y el 92% lo comercializa en el mercado nacional, ver figura 16.

FIGURA 14. RENDIMIENTO EN CAJAS/MZ

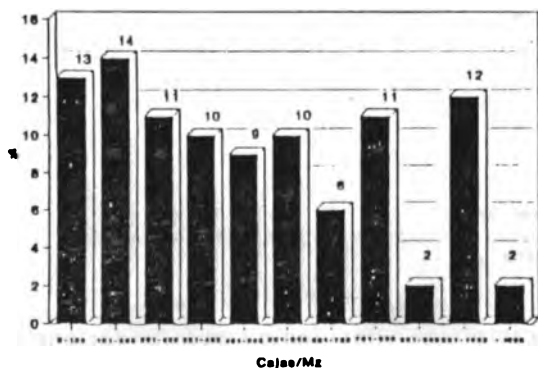
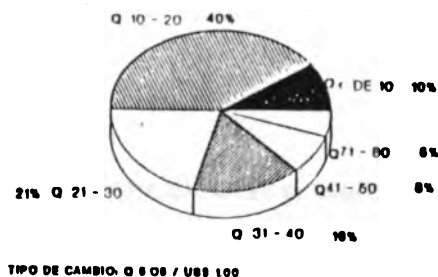
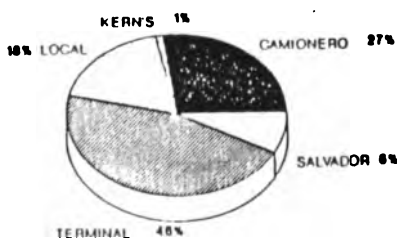


FIGURA 15. PRECIO DE VENTA EN QUETZALES/CAJA



TIPO DE CAMBIO: Q 6.08 / US\$ 1.00

FIGURA 16. COMPRADOR DEL PRODUCTO



**Plagas en el semillero:** reportan los entrevistados que las plagas más importantes en los semilleros fueron mosca blanca 54%, nemátodos 24% y gusano del fruto 15% de importancia, miresé figura 17.

**Desinfección de semilleros:** el 88% de los productores desinfecta sus semilleros y un 12% no realiza la desinfección de estos. El número de productos usados es variable, entre algunos de los indicados se tiene al bromuro de metilo que lo usa el 39% de los agricultores y temik (aldicarb) lo usa un 10%. Sobre este último producto, se conoce por literatura que es muy residual y no es recomendable su uso en hortalizas. El 21% de los entrevistados dijo no tener problemas con enfermedades en el semillero, mientras que el 77% dicen que los hongos le dañan sus plantas de tomate en el semillero y sólo el 2% reportó acolochamiento en los semilleros, veasé figura 18 y 19.

FIGURA 17. PLAGAS EN SEMILLERO

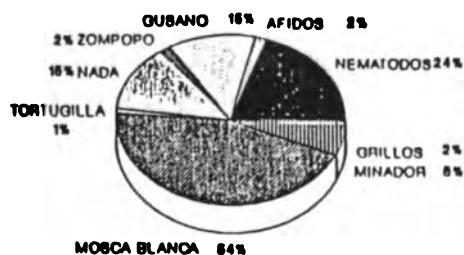


FIGURA 18. PRODUCTO CON QUE DESINFECTA EL SEMILLERO

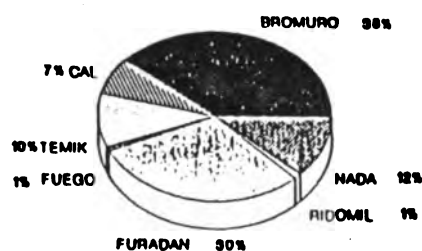
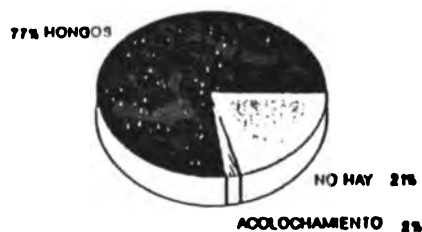


FIGURA 19. ENFERMEDADES EN SEMILLERO



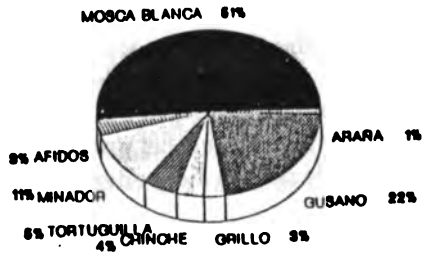
**Plagas en el campo:** lo reportado en cuánto a plagas en el campo, es coincidente con la importancia de las plagas en el semillero, indicó el 51% de los agricultores que la mosca blanca es su problema de mayor importancia, un 22% de ellos dice que le sigue en importancia el gusano del fruto y un 11% indicó en tercer lugar el minador de las hojas del tomate.

Sólo el 17% de los productores reportó al acolochamiento como una enfermedad de importancia y el 75% reportó a los hongos como su problema más serio.

El 55% de los tomateros indico problemas con nemátodos y el 64% realiza algún tipo de control contra esta última plaga a base de nematicidas, observese figuras 20, 21 y 22.

Estas respuestas no coinciden con lo que se observa en el campo, en donde el acolochamiento y la mosca blanca son el problema principal, lo que provoca que muchos agricultores ya no cultiven tomate. Se discute esto a nivel técnico, lo que ocurre es que los agricultores en realidad desconocen de la verdadera causa del problema.

FIGURA 20. PLAGAS EN EL CAMPO



FIGURAS 22. PROBLEMAS Y CONTROL DE NEMATODOS

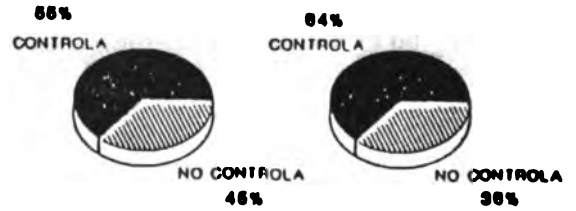
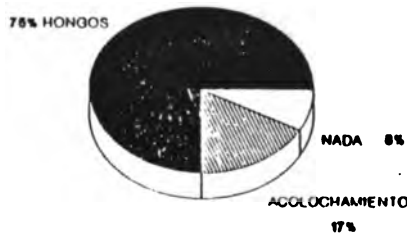
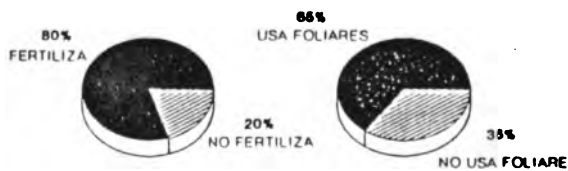


FIGURA 21. ENFERMEDADES EN EL CAMPO



**Fertilización:** es variable entre agricultores. Los niveles de aplicación de fertilizantes van desde 2-3 qq/manzana hasta 40 qq/mz (63-1260 kg/ha). Se hizo difícil la tarea de obtener el promedio general debido a la diversidad de fórmulas que utilizan los agricultores entrevistados. Según la información obtenida en este estudio se pudo observar que los rendimientos mayores los obtuvieron los agricultores que usaron los mayores niveles de fertilización, ver figuras 23 y 24.

FIGURAS 23. FERTILIZACION EN EL SEMILLERO



FIGURAS 24. FERTILIZACION EN EL CAMPO



**Manejo de rastrojos:** el 34% de los entrevistados dijo que el rastrojo lo incorpora al suelo, otro 22% se lo dió de comer al ganado, otro 26% indico que lo incinera (quema) y un 18% dijo que los deja abandonados en el campo. Para el beneficio de los otros productores de tomate, sería conveniente hacerle conciencia a este 18% de agricultores, para que eliminen los rastrojos y eviten hospedar a varias plagas, observarse en figura 25.

**Malezas:** el 63% de los productores afirmó eliminar malezas en las afueras del tomatal, otro 37% dijo que no las elimina, como se observa en figura 26. Aunque es una práctica recomendable la eliminación de malezas y un 63% de los entrevistados dijo destruir las malezas, lo observable en el campo no es así, porque si eliminaran las malezas, se tendría que ver alguna baja en las poblaciones de mosca blanca o de la incidencia de virus, debido también a que las malezas son hospederas de los virus.

FIGURA 26. USO DEL RASTROJO

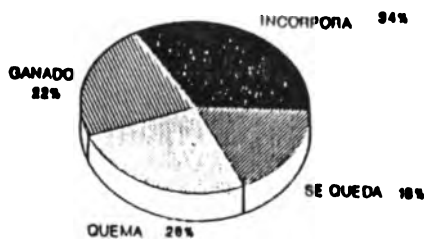
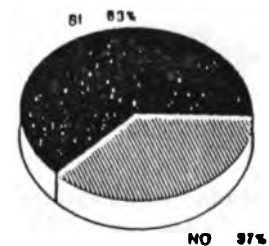


FIGURA 26. ELIMINA MALEZAS FUERA DEL TOMATAL



**Equipo de aspersión:** 90% de los encuestados dijo que su equipo de aplicación es manual, otro 10% usa equipos motorizados y manuales y en ningún caso se hace uso sólo de equipos motorizados. El 100% de los agricultores dijo no cambiar las boquillas de la aspersora, si lo hacen es porque se dañan o se les tapan mucho, esto como es conocido provoca aplicaciones deficientes para el control de plagas, implica también un mayor gasto en agroquímicos, por lo que es necesario adiestrar a los agricultores, en este aspecto. El 68% indico usar boquillas de cono vacío(hueco), 18% de cono lleno y 14% otros tipos de boquilla. Otro aspecto importante es que el 92% de los productores en este estudio, indicaron que no es necesario calibrar sus aspersoras, por la pérdida de tiempo que esto conlleva y sólo un 8% hacen esta práctica, lo anterior puede verse en figuras 27, 28 y 29.

FIGURA 27. TIPO DE ASPERSORA

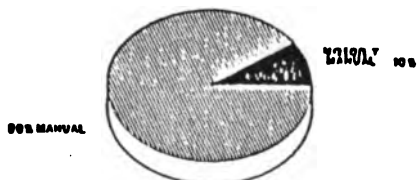


FIGURA 28. TIPO DE BOQUILLA

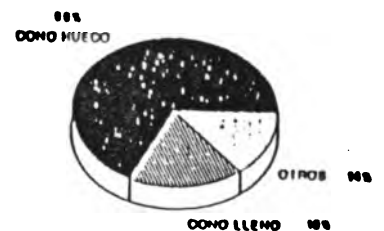
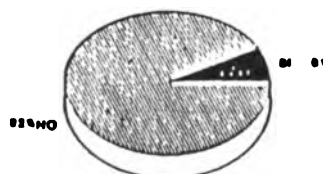


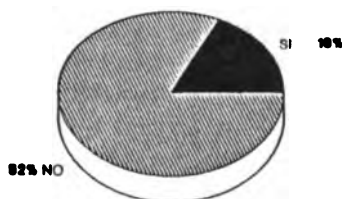
FIGURA 29. ¿CALIBRA SUS BOMBAS?





**Equipo de protección:** aunque la mayoría conoce de los riesgos de los plaguicidas, el 82% de los encuestados dijo no usar equipo de protección en las aplicaciones, debido a que no son prácticos, les da calor, son incómodos, etc... y sólo el 18% de estos productores dijo que usan alguna protección (como mascarilla, botas, pañuelos, sombrero, nylon en la espalda, etc...) cuando aplican plaguicidas, como se observa en la figura 30.

FIGURA 30. ¿USA EQUIPO DE PROTECCION?



## CONCLUSIONES

El 70% de los encuestados indicaron que no reciben asistencia técnica, ni pública, ni privada.

El 27% de los agricultores entrevistados está dispuesto a abandonar el cultivo por problemas de precio y el acolchamiento.

Las plagas más importantes reportadas fueron mosca blanca y gusano del fruto.

El uso de Aldicarb es reportado por un 10% de agricultores incluidos en este estudio, lo cual constituye un problema que amenaza la salud de la población, debido a la posibilidad de residuos de este producto.

La fertilización en tomate, es una práctica muy importante y el agricultor la realiza sin ninguna gúfa, reportándose fertilizaciones hasta de 40 qq por manzana (1260 kg/ha) y otros en cambio aplican de 2-3 qq/mz (63-94 kg/ha).

Hay variabilidad en las fórmulas de fertilizantes que usan los agricultores.

Un 82% indicó que no usa equipo de protección al asperjar plaguicidas, lo que constituye un riesgo para el aplicador.

## RECOMENDACIONES

Promover entre instituciones públicas y privadas, que se le proporcione mayor asistencia técnica a más agricultores productores de tomate, así como editar folletos informativos en lenguaje adecuado.

Concientizar a los productores a usar productos con toxicidad baja y menor residualidad.

Realizar ensayos de fertilización o promover los resultados que ya se tengan, para proporcionar una recomendación más válida de acuerdo a las exigencias de los suelos y cantidad de recursos económicos que dispongan los agricultores para cultivar tomate.

## **TRANSMISION POR MEDIO DE Bemisia tabaci DEL VIRUS DEL ACOLOCHAMIENTO EN TOMATE PROTEGIDO CON TELA ESPUMA**

<sup>1</sup> Luis Felipe Calderón  
<sup>2</sup> Víctor Salguero  
<sup>1</sup> Danilo Dardón

### **RESUMEN**

Estudios anteriores en el laboratorio indicaron que B. tabaci si transmitió algún virus que provoca el acolochamiento en el tomate. Para confirmar si B. tabaci transmitía algún virus causante del acolochamiento bajo condiciones de campo, se evaluaron 3 tratamientos, 2 de ellos con cobertura de tela espuma (con y sin mosca blanca) y un tercero que nunca tuvo cobertura. Se evaluó el porcentaje de plantas acolochadas, número de inmaduros por foliolo, número de frutos y rendimiento por planta. Se concluyó que B. tabaci sí transmite algún virus que causa el acolochamiento en tomate y se confirmó que coloniza el tomate en el campo y además que el número de frutos y el rendimiento por planta son afectados por el ataque de mosca blanca y la virosis que transmite.

### **INTRODUCCION**

Se determinó en el laboratorio que B. tabaci fué capaz de transmitir algún virus que ocasiona los síntomas del acolochamiento en el tomate, Calderón *et al* (1993). Sin embargo, existen técnicos y agricultores que no aceptan aun estos resultados e indicaron que era necesario tener ensayos de transmisión de virus a nivel de campo. Por estas razones se implemento este estudio para realizar la transmisión de virus en el campo mediante mosca blanca.

### **OBJETIVO**

Determinar si B. tabaci es capaz de transmitir algún virus que ocasione los síntomas de acolochamiento a nivel de campo.

### **METODOLOGIA**

#### **TRATAMIENTOS:**

1. Plantas protegidas con tela de espuma sin la presencia de mosca blanca.
2. Plantas protegidas con tela de espuma, con presencia de mosca blanca proveniente de plantas de tomate con síntomas de acolochamiento.
3. Plantas sin protección (testigo).

La protección física se le dió a 18 plantas de los tratamientos que la incluían, para ello se uso tela de espuma bajo un sistema de túnel, en cuyas orillas fué cocido el plástico, para que éstas se entierren en el suelo y no permitieran la penetración de insectos al túnel formado bajo la tela y permitir el aislamiento de las plantas a los diversos insectos vectores de virus que en forma similar a mosca blanca pueden transmitir algún virus.

<sup>1</sup> Disciplina de Protección Vegetal, ICTA, Zacapa

<sup>2</sup> CATIE-RENARM-MIP

## **LUGAR Y EPOCA:**

La investigación se realizó en el Valle de La Fragua, localizada a 14° 57' de Latitud Norte y 89° 32' Longitud Oeste, a una altura de 230 msnm, región de clima cálido y zona de vida monte espinoso, con precipitación pluvial entre 560 a 800 mm (INSIVUMEH, La Fragua, 1993).

La fecha de cultivo fue de enero a mayo de 1993. Se usó la variedad UC 82 B, sembrada a 0.30 m entre plantas.

**RIEGO:** Se usó regaderas de 5 galones (aproximadamente 20 l) de capacidad, se aplicó cada 2 días, en cada unidad experimental se aplicaron 40 l.

## **INTRODUCCION DE MOSCA BLANCA AL AREA PROTEGIDA CON TELA ESPUMA:**

Por medio de succionadores fabricados en el laboratorio de ICTA (pero similares a los utilizados por los entomólogos) se capturaron las moscas blancas en plantaciones de tomate que mostraban síntomas de acolchamiento. Sin embargo, con esta metodología inicial se fracasó al agregar las moscas blancas a uno de los túneles de tela espuma, las causas del fracaso inicial se discuten ampliamente en los resultados. Por ello, se procedió posteriormente a destapar uno de los túneles, para que se infestaran las plantas de tomate de mosca blanca en forma natural y al observarse que las moscas blancas se encontraban sobre éstas plantas, se volvieron a cubrir las plantas de tomate con la tela espuma pero quedando las moscas blancas atrapadas dentro de la cobertura.

## **DISEÑO EXPERIMENTAL:**

No se tuvo un diseño experimental, se tuvieron 18 plantas en observación por unidad experimental.

## **VARIABLES A EVALUAR:**

Porcentaje de plantas acolchadas.  
Presencia de inmaduros de mosca blanca por foliolo.  
Número de frutos por planta.  
Rendimiento por planta en kilogramos

## **RESULTADOS**

### **PORCENTAJE DE PLANTAS ACOLOCHADAS:**

En los tratamientos donde se tuvo la presencia de B. tabaci en las plantas de tomate, éstas se acolcharon el 100%, mientras que el tratamiento que estuvo protegido físicamente (cubierto) durante todo el tiempo de la evaluación, no presentó ninguna planta de tomate con síntomas de acolchamiento, véase cuadro 1. Las moscas blancas se introdujeron a los 22 días después del trasplante (ddt) y el acolchamiento en las plantas se comenzó a observar a los 42 ddt.

A los 15 ddt se hizo la primera introducción de moscas blancas, que fueron capturadas con un succionador, al día siguiente se hizo el muestreo y se encontraron muertas éstas moscas blancas introducidas, probablemente fueron golpeadas al ser succionadas. Al segundo día, se repitió esta operación para tratar de introducir las moscas blancas y los resultados fueron similares. Luego de fracasar por la metodología anterior, se optó por cambiar la técnica, por lo que se decidió destapar el tratamiento que iba a tener moscas blancas dentro de la cobertura y que se infestara en forma natural.

Los muestreos realizados posteriormente, demostraron que la mosca blanca se encontraba dentro de la cobertura y posada en el envés de las hojas en una cantidad, aproximadamente de 7 moscas por foliolo. Fué en esta forma como se tuvo éxito, para que la mosca blanca colonizara estas plantas de tomate y sirvieran de comparador al tratamiento protegido totalmente con tela espuma, durante el tiempo de duración de este ensayo.

#### NUMERO DE INMADUROS POR FOLIOLO:

Hubo mayor cantidad de inmaduros en el tratamiento con cobertura de tela que contenía mosca blanca, que el que se tuvo a la intemperie, probablemente porque la mosca blanca que se encontraba dentro de la cobertura estuvo obligada a ovipositar exclusivamente en las plantas; observese en los resultados del cuadro 1, que el tratamiento con cobertura sin mosca blanca, presenta el dato que se esperaba ya que no se reportó la presencia de inmaduros.

#### NUMERO DE FRUTOS Y RENDIMIENTO POR PLANTA:

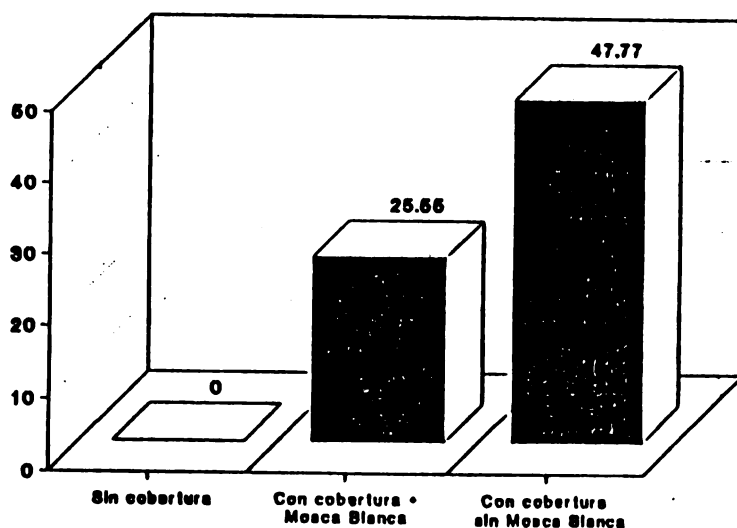
Según el cuadro 1, es mayor la diferencia en el número de frutos por planta entre los diferentes tratamientos, las plantas expuestas todo el tiempo al ataque de mosca blanca no produjeron un solo fruto, debido a que el acolochamiento se hizo presente a los 16 ddt, lo que causó daños en forma severa dejando a la planta achaparrada y completamente corrugada. En el tratamiento que se le agregó mosca blanca a los 22 ddt, produjo 37 frutos/planta, la razón se debió a que el acolochamiento se presentó a los 42 ddt (20 días después de introducir al insecto), cuando las plantas ya habían cuajado parte de sus frutos. Finalmente, las plantas de tomate sin exposición a la mosca blanca, presentaron el mayor número de frutos con un promedio de 56 frutos/planta y no mostraron síntomas de acolochamiento.

Cuadro 1 Transmisión de virus por mosca blanca en tomate.

Tratamiento	Acolochamiento %	Inmaduros por foliolo	Frutos por planta	Rendimiento Kg/planta
Plantas protegidas sin mosca blanca	0	0	56	1.29
Plantas protegidas con mosca blanca	100	37	37	0.69
Plantas sin protección (testigo)	100	25	0	0.00

El rendimiento, fue relacionado con el número de frutos por planta, que confirma lo expresado anteriormente. El mayor rendimiento por planta lo obtuvo el tratamiento sin mosca blanca con 2.9 kg/planta, seguido del tratamiento donde se introdujo mosca blanca a los 22 ddt con 0.69 kg/planta y luego el que estuvo expuesto todo el tiempo al ataque de mosca blanca no reportó ningún rendimiento (Figura 1). La diferencia entre rendimientos es extrema superando el tratamiento sin mosca al que se le introdujo mosca a los 22 días casi en un 100% y seguramente si esta plaga se hubiera introducido antes, los rendimientos hubiesen sido aún inferiores a los reportados. Similares resultados a este estudio obtuvieron Honda *et al* en 1986, al estudiar la trasmisión de virus por mosca blanca.

Figura 1 Rendimiento expresado en TM/ha



### CONCLUSIONES

Bemisia tabaci si transmite algún virus que causa el síntoma de acoloramiento a nivel de campo.

Se confirmó una vez más que Bemisia tabaci coloniza al tomate a nivel de campo.

El número de frutos y rendimiento por planta se ven seriamente afectadas por el ataque de Bemisia tabaci y la virosis que transmite.

### RECOMENDACIONES

Lo ideal es proteger al tomate físicamente durante la totalidad de su ciclo.

### BIBLIOGRAFIA

Calderón, L.F., D.E. Dardón y V.E. Salguero. 1993. Transmisión del virus del "acoloramiento" por medio de Bemisia tabaci bajo condiciones de laboratorio. En: Manejo Integrado de Plagas en tomate, fase I: 1991-1992. Editado por V. Salguero, D. Dardón y R. Fisher. Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, Guatemala. pp 39-41.

Honda, Y., K. Kiratiya-angul, W. Srithongchai y S. Kiratiya-angul. 1986. Virus Diseases of Solanaceous Plants Transmitted by whitefly. En: Plant virus disease of horticultural crops in the tropics and sub tropics. FFTC Book serie 33, pp 52-59.

## **RELACION ENTRE EL PERIODO DE PROTECCION CONTRA MOSCA BLANCA Y EL RENDIMIENTO EN TOMATE**

<sup>1</sup> Roberto Dubón Obregón

<sup>1</sup> Danilo Dardón Avila

<sup>2</sup> Victor Salguero Navas

### **RESUMEN**

Con la finalidad de determinar el momento apropiado y económico de suspender las aplicaciones de insecticidas dirigidos al control de la mosca blanca, sin afectar significativamente el rendimiento y la calidad en el tomate, se protegió el cultivo en diferentes períodos: hasta los 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 y 56 días después del trasplante (ddt). Se hicieron 3 aplicaciones de insecticidas semanales. El acolochamiento del tomate se presentó casi uniforme en todos los tratamientos; el protegido hasta los 7 ddt presentó los mayores porcentajes de esta enfermedad y con el protegido hasta los 14 ddt se acolocharon en el 100% a los 40 ddt. La protección hasta los 21 ddt se acolochó a los 47 ddt, y los otros tratamientos se acolocharon hasta los 54 ddt. Los tratamientos con protección hasta y después de los 35 ddt presentaron mayores rendimientos y calidad en el producto (frutos más grandes y pesados, sin embargo el número de frutos por planta no presentó diferencias significativas al 0.05). Aplicando insecticidas contra mosca blanca hasta los 35 ddt se lograron los mayores beneficios netos. Existió relación entre el período de protección y el rendimiento en el tomate.

### **INTRODUCCION**

Al estudiar la relación entre la fecha de apareamiento de los síntomas del acolochamiento y el rendimiento en tomate, Dubón *et al*, (1993a), determinaron que las plantas que presentaron síntomas de acolochamiento posterior a los 40 días después del trasplante (ddt) no fueron afectadas en su rendimiento, contrario a las plantas que presentan acolochamiento antes de ese período. En estos resultados se sugiere que se deben proteger las plantas de tomate en un período de 20 a 25 ddt, sin embargo no se recomienda, suspender las aplicaciones de insecticidas al verse afectada la calidad del fruto porque no se tiene la seguridad hasta que momento deja de ser económica la aplicación de estos plaguicidas. Por tales razones, es importante determinar el período crítico y económico, en donde no se justifique la aplicación de insecticidas para disminuir el acolochamiento en el tomate.

### **OBJETIVOS**

Determinar el período en que se pueden suspender las aplicaciones de insecticidas dirigidos al control de la mosca blanca sin afectar significativamente el rendimiento y calidad en el tomate.

Determinar el período que resulta económico aplicar insecticidas contra la mosca blanca.

### **METODOLOGIA**

#### **Descripción del area**

Se hicieron 2 ensayos en el Centro de Producción del ICTA "El Oasis", ubicado en el Valle de La Fragua, Zacapa; con Latitud Norte 14°58'45" y Longitud Oeste 89°31'20", a 260 msnm, con temperatura media anual entre 26°C y 36°C. La zona de vida de la región es bosque espinoso subtropical. La precipitación pluvial es de 500 a 600 mm anuales (INSIVUMEH, La Fragua, 1993).

<sup>1</sup> Disciplina de Protección Vegetal, ICTA.

<sup>2</sup> CATIE-RENARM-MIP, Guatemala.

### Fechas de siembra de semillero, trasplante y cosecha

El Ensayo I, se inició (siembra de semillero), el 12 de noviembre de 1992, trasplantándose el 2 de diciembre/92, se concluyó el trabajo de campo el 5 de marzo/93 con el último corte de tomate. La variedad utilizada fué UC-82B. El Ensayo II, se inició el 14 de febrero/93, trasplantándose el 8 de marzo. El híbrido utilizado fué Zenith.

### Tratamientos

Los tratamientos fueron realizados según el período de protección al tomate y aplicados según el calendario de aplicaciones semanales que se distribuyeron de la siguiente forma:

Lunes: Herald (Fenprothrin) en dosis de 0.71 l/ha.

Martes: Thiodan (Endosulfan) en dosis de 1.42 l/ha.

Viernes: Herald (Fenprothrin) más Drawin (Butocarboxin) en dosis de 0.71 l/ha y 1.42 l/ha respectivamente.

Los tratamientos fueron:

Días de protección después del trasplante	Total de aplicaciones
7	3
14	6
21	9
28	12
35	15
42	18
49	21
56	24

En el Ensayo II, se adicionó un testigo absoluto que consistió en no aplicar insecticidas a partir del trasplante.

### Diseño experimental

El diseño experimental fué bloques al azar. El Ensayo I tuvo 3 repeticiones y 8 tratamientos. El Ensayo II tuvo 4 repeticiones y 9 tratamientos. En los dos ensayos, la parcela experimental bruta tuvo un área de 21.6 m<sup>2</sup> y el área neta de cada parcela fué 10.8 m<sup>2</sup>.

### Variables evaluadas

Porcentaje de plantas con síntomas de acoloramiento.

Rendimiento en TM/ha.

Promedio de frutos por planta.

Peso promedio por fruto (g).

### Prácticas culturales

En el Ensayo I, se aplicó a los 8 ddt, 11.5 quintales/ha (522.1 kg/ha) de fertilizante 15-15-15 y a los 30 ddt se aplicaron 4.3 quintales/ha (195.22 kg/ha) de Urea (46-0-0). En el Ensayo II, se hicieron 3 aplicaciones de 15-15-15 a los 8, 22 y 30 ddt, en dosis de 7 qq/ha (318.5 kg/ha) en cada aplicación; y 1 aplicación a los 15 ddt de Urea (46-0-0) en dosis de 7 qq/ha (318.5 kg/ha). Todas las aplicaciones se hicieron en banda.

En el Ensayo I, se aplicó en la base del tallo a los 5 ddt el fungicida Benlate (Benomil) a razón de 0.4 kg/ha. A los 14 ddt se aplicó sobre el follaje del cultivo, el fungicida Dithane (Mancozeb) a razón de 2 kg/ha.

Para el gusano del fruto (*Heliothis* sp.) a los 40 ddt, se hizo una sola aplicación de Dipel (*Bacillus thuringiensis*) en dosis de 1 l/ha. En el Ensayo II, no se aplicaron fungicidas.

### RESULTADOS Y DISCUSION

Sólo en el Ensayo I, se tuvieron resultados en todas las variables en estudio. En el Ensayo II, se presentó en forma drástica el acolochamiento en todos los tratamientos por igual; a los 15 ddt se observaron los primeros síntomas y a los 21 ddt toda la plantación estaba 100% acolochada. Además en esa época, se tuvieron altas temperaturas, presentándose las máximas con medias de 38°C (Fuente: INSIVUMEH, La Fragua). Estos factores ambientales dieron como resultado, el aborto masivo de la floración, por lo que no hubo rendimiento de tomate. Debido a esto solo se discuten los resultados del Ensayo I. En este último, se perdió el tratamiento con protección de insecticidas hasta los 49 ddt, debido a que el acolochamiento lo afectó desde el inicio del cultivo anulando este tratamiento por completo. Por lo tanto no se incluye en el análisis del ensayo.

#### Incidencia de acolochamiento

Los porcentajes de plantas con síntomas de acolochamiento según las fechas de muestreo. El primer muestreo se inició a los 20 ddt y se continuaron cada 7 días, veasé cuadro 1.

CUADRO 1 Incidencia del acolochamiento en el tomate, según el período de protección con insecticidas en el campo.

Tratamientos	Días después del transplante						
	20	27	33	40	47	54	
Protección con insecticidas							
1.	Hasta los 7 ddt	10.8	77.5	95.0	100.0	100.0	100.0
2.	Hasta los 14 ddt	8.3	39.0	45.9	100.0	100.0	100.0
3.	Hasta los 21 ddt	11.1	39.0	47.9	97.4	100.0	100.0
4.	Hasta los 28 ddt	9.9	34.3	39.3	91.0	98.3	100.0
5.	Hasta los 35 ddt	8.0	28.0	32.9	87.2	96.8	100.0
6.	Hasta los 42 ddt	2.6	31.6	40.8	92.3	99.1	100.0
7.	Hasta los 56 ddt	5.7	45.7	50.8	92.7	99.2	100.0
	Promedio	8.0	42.2	50.4	94.4	99.0	100.0



Como se observó en el Cuadro 1, a los 20 ddt las diferencias numéricas entre tratamientos son menores en la incidencia del acolochamiento, siendo la media menor del 2.6%, la mayor de 11.1% y un promedio general de 8.1%.

A los 27 ddt el único tratamiento con más del 75% de acolochamiento fué el protegido hasta los 7 ddt, mientras que el los otros tratamientos tuvieron entre un 28 y 45% de acolochamiento.

A los 33 ddt en la mayoría de tratamientos aún se observó acolochamiento de plantas en porcentaje menor del 50%, mientras que el tratamiento con protección hasta los 7 ddt ya presentaba el 95% de acolochamiento.

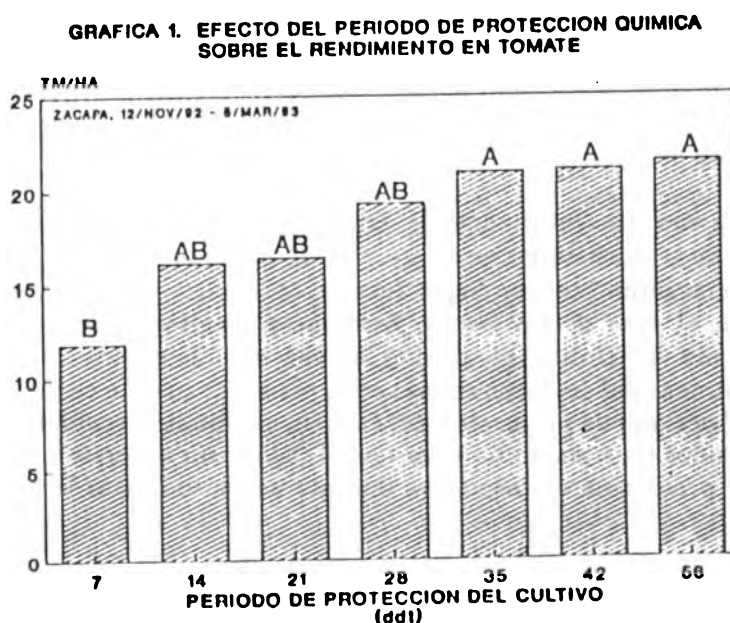
A los 40 ddt los tratamientos con protección hasta los 7 y 14 ddt ya presentaron el 100% de acolochamiento y los otros tratamientos tuvieron entre el 87 y 98% de plantas acolochadas.

A los 47 ddt todos los tratamientos presentaban acolochamiento en porcentajes mayores del 96% y a los 54 ddt ya todos las plantas estaban 100% acolochadas.

El acolochamiento se presentó en forma similar para la mayoría de tratamientos, posiblemente porque el criterio utilizado en la determinación de plantas acolochadas fué drástico, o sea, que al presentar los menores síntomas en las plantas ya se consideraban acolochadas (viróticas). La severidad que presentó el acolochamiento no se midió cuantitativamente, pero si se observó que en los tratamientos con mayor protección hubo menor severidad de los efectos de la enfermedad.

### Rendimiento

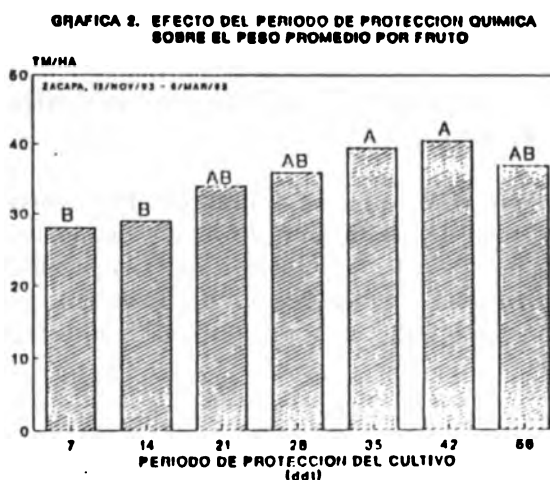
Para el rendimiento se hizo el análisis de varianza que mostró diferencias significativas al 0.05 entre los tratamientos, se tuvo un coeficiente de variación del 17.55%. La prueba de Tukey al 0.10 de significancia indicó que los tratamientos con protección hasta y después de los 35 ddt, aunque son estadísticamente iguales a los tratamientos con protección hasta los 14 ddt, en rendimiento fueron superiores a los tratamientos con protección suspendida antes de los 35 ddt (gráfica 1).



Estos resultados sugieren que a partir de los 35 ddt se pueden suspender las aplicaciones de insecticidas dirigidos al control de la mosca blanca, sin que se afecte significativamente el rendimiento del tomate.

### Peso promedio por fruto

El análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas al 0.01 entre tratamientos. Se observó que al suspender las aplicaciones de insecticidas a partir de los 35 ddt, el tamaño de la fruta es mayor aunque estadísticamente igual a los protegidos hasta los 21 ddt (gráfica 2).



Al relacionar estos resultados con los de rendimiento en TM/ha se puede observar que al dejar de proteger el tomate a partir de los 35 ddt se obtienen rendimientos de 20 TM/ha y con buena calidad en el tamaño, peso y presentación de la fruta.

### Número de frutos por planta

El análisis de varianza indicó que no hay diferencias al 0.05 entre los tratamientos. Esto implica que el número de frutos por planta no fué el factor principal en el rendimiento, sino que fué más importante el tamaño de la fruta.

Con ello, confirman los resultados de Dubón *et al* (1993a), quienes indicaron que al presentarse los síntomas de acolchamiento en las primeras etapas del cultivo se reduce el rendimiento. Se conoce que el factor mas importante en la producción del tomate es el número de frutos por planta y en menor proporción, el peso de los frutos. Este comportamiento en producción no se repitió porque en el experimento de Dubón *et al* (1993a) fué estudiada una relación directa entre el apareamiento de los síntomas del acolchamiento en la planta de tomate con el rendimiento y en este caso la relación es con el período de protección del cultivo, en donde la incidencia del acolchamiento fué casi uniforme para todos los tratamientos, aunque hubo menor severidad (no cuantificada) en los tratamientos con mayor protección de insecticidas durante un período más largo.

### Análisis económico

Se hizo un análisis marginal sobre presupuestos parciales, con un precio de venta de Q 25.00 por caja de tomate de 55 Lbs (25 kg).

Los tratamientos económicamente dominantes son los protegidos con insecticidas hasta los 35, 28, 14 y 7 ddt (cuadro 2).

**CUADRO 2 Análisis de dominancia para los períodos de protección del tomate con insecticidas dirigidos al control de la mosca blanca.**

Tratamientos	Beneficios netos (Q)	Costos variables (Q)
días de protección con insecticidas después del transplante		
hasta los 35	17571.40	3403.60 *
hasta los 42	16990.68	4084.32
hasta los 28	16577.12	2722.88 *
hasta los 54	16054.24	5445.76
hasta los 14	14813.66	1361.44 *
hasta los 21	14407.84	2042.16
hasta los 7	11219.38	680.72 *

\* Tratamientos dominantes.

En base a los tratamientos dominantes se realizó el análisis marginal sobre presupuestos parciales (cuadro 3).

**CUADRO 3 Análisis marginal para los tratamientos no dominados.**

Tratamientos	Beneficios netos (Q)	Costos variables (Q)	IM/BN (Q)	IM/CV (Q)	Tasa marginal de retorno (%)
días de protección con insecticidas después del transplante					
hasta los 35	17571.40	3043.60	994.28	680.72	146
hasta los 28	16577.20	2722.88	1763.46	1361.46	130
hasta los 14	14813.66	1361.44	3594.28	680.72	528
hasta los 7	11219.38	-----	-----	-----	---

IM/BN = incremento marginal/beneficios netos.

IM/CV = incremento marginal/costos variables.

Se estimó una tasa de comparación del 83% (23% de intereses bancarios y 60% de riesgo en el cultivo) observese que la mejor alternativa económica para optimizar los beneficios netos es suspender las aplicaciones de insecticidas contra la mosca blanca a los 35 ddt, se obtuvo que aplicar después de ese período ya no resulta económico. Estos resultados coinciden con los estadísticos, lo que da mayor confiabilidad al emitir las recomendaciones del caso.

## **CONCLUSIONES**

**Existió relación directa entre el período de protección con insecticidas (dirigidos al control de la mosca blanca) y el rendimiento del tomate, cuando no se tienen altas temperaturas.**

**El período de protección del cultivo no influyó en la cantidad de frutos producidos por planta, pero es importante en el tamaño de la fruta.**

**Los tratamientos que protegieron el cultivo hasta y después de los 35 ddt, presentaron los mejores rendimientos de tomate y el mayor tamaño de la fruta, cuando no se tienen condiciones de alta temperatura.**

**La protección del cultivo hasta los 35 ddt presenta los mejores rendimientos de tomate y es económicamente más rentable, en la época relativamente fresca del Valle de La Fragua, Zacapa.**

**Al proteger el cultivo sólo con insecticidas no se logró evitar el acolchamiento en el tomate.**

## **RECOMENDACIONES**

**Utilizar los productos químicos como una alternativa más en el manejo integrado de la mosca blanca y no como la única opción de control.**

**Aplicar insecticidas contra la mosca blanca en el tomate hasta los 35 ddt, haciendo tres aspersiones por semana, cuando no hay altas temperaturas..**

**Buscar otras alternativas para el control de la mosca blanca, que sean efectivas y que afecten en lo menos posible al medio ambiente.**

## **BIBLIOGRAFIA**

**Dubón, R.; Salguero, V. 1993a. Relación entre la fecha de apareamiento del acolchamiento y el rendimiento en tomate. En: V. Salguero, D. Dardón y R. Fisher (editores), Manejo Integrado de Plagas en Tomate, Fase I: 1991-1992 Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, Guatemala. pp. 75-81.**

**Dubón, R.; Salguero, V.; Pareja, G. 1993b. Metodología para muestrear mosca blanca en tomate. En: V. Salguero, D. Dardón y R. Fisher (editores), Manejo Integrado de Plagas en Tomate, Fase I: 1991-1992 Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, Guatemala. pp. 53-74.**

**PREFERENCIA COMPARATIVA DE Bemisia tabaci  
POR 12 ESPECIES VEGETALES CULTIVABLES EN RELACION A TOMATE**

1 Luis Calderón  
2 Max Dominguez  
1 Danilo Dardón  
3 Víctor Salguero

**RESUMEN**

Con la finalidad de determinar la preferencia de la mosca blanca en diferentes cultivos, se evaluaron 12 especies vegetales en comparación al tomate, colocados en el campo, bajo un diseño de bloques al azar de tres repeticiones. Se tomaron lecturas de huevos, inmaduros y adultos de mosca blanca y se evaluó el porcentaje de plantas acolochadas. Se encontró que el tomate fue el cultivo de mayor preferencia de los adultos de mosca blanca. El frijol tamazulapa fue el más ovipositado por la mosca blanca, aunque el mayor número de inmaduros se encontró en melón.

**INTRODUCCION**

Como hospederos de mosca blanca se han reportado 506 especies vegetales, entre malezas y cultivos (Greathead, 1986). El daño causado por la mosca blanca, es la extracción de jugos vitales en la planta y el más importante en el medio guatemalteco ha sido la transmisión de virus produciendo la enfermedad conocida como acolochamiento o virosis del tomate. El cultivo del tomate ha sido uno de los más afectados en importancia en el valle de La Fragua, Zacapa. Muchos agricultores han optado por abandonar este cultivo porque los costos se incrementaron y los rendimientos disminuyeron hasta la pérdida total.

**OBJETIVO GENERAL**

Determinar la preferencia de Bemisia tabaci por diferentes especies vegetales a evaluar comparadas con el tomate.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Identificar posibles cultivos trampa.

Encontrar algún cultivo que pueda ser usado como barrera viva.

Determinar posibilidades de asocio entre tomate y otro cultivo.

Determinar la posibilidad de programar rotaciones entre cultivos.

<sup>1</sup> Disciplina de Protección Vegetal, ICTA

<sup>2</sup> Tesista, Universidad Rafael Landívar

<sup>3</sup> CATIE-RENARM-MIP, Guatemala

## METODOLOGIA

### TRATAMIENTOS:

Se evaluaron 11 cultivos y se compararon todos contra tomate.

Cultivo	Variedad	Nombre científico
ajonjolí	R-30	Sesamun indicum
algodón	Delta y Pine 41	Gossipium hirsutum
berenjena	no se conoció el nombre	Solanum melongena
chile	no se conoció el nombre	Capsicum annum
frijol	Ostúa	Phaseolus vulgaris
frijol	Tamazulapa	Phaseolus vulgaris
melón	híbrido Galeón	Cucumis melo
okra	Klemson	Hibiscus esculentus
pepino	no se conoció el nombre	Cucumis sativus
sandía	Sugar Baby	Citrullus vulgaris
tabaco	tipo virginia	Solanum tabacum
tomate	UC 82 B	Lycopersicum esculentum
yuca	criolla	Manihot esculenta

### DISEÑO EXPERIMENTAL:

Se uso el diseño de bloques al azar con 3 repeticiones. La unidad experimental tuvo 4 surcos de 6 m de largo y 4.5 m de ancho. Se sembró un surco de la especie a evaluar y a la par un surco de tomate, para medir la preferencia en relación al tomate. La distancia de siembra fué de 1.8 m entre surcos y 0.30 m entre plantas para las cucurbitáceas y 0.9 m entre surco y 0.3 m entre plantas para las otras especies vegetales.

### METODOLOGIA DE MUESTREO:

Se tomó como base la metodología de muestreo desarrollada por Dubón, *et al* (1992). Para muestrear adultos de mosca blanca, se tomaron 12 plantas por unidad experimental y para huevos e inmaduros, se tomaron 6 folíolos en tomate y su equivalencia en área foliar de 6 hojas en las otras especies. Se consideró que un folíolo de tomate midió aproximadamente 7.0 x 2.5 cm, en la variedad UC 82 B.

### VARIABLES A EVALUAR:

Poblaciones de adultos e inmaduros de mosca blanca cada 8 días.  
Número de oviposiciones, cada 8 días.  
Porcentaje de plantas acolochadas.

## RESULTADOS

El Cuadro 1, presenta los resultados del análisis de varianza que indican que las variables fueron altamente significativas al 0.01, se procedió a hacer una comparación de medias.

**Cuadro 1** Significancia encontrada en el análisis de varianza de las diferentes variables evaluadas.

Variables	Tratamientos
Adultos	**
Oviposiciones	**
Inmaduros	**
% acolochamiento	**

\*\* Altamente significativos al 0.01.

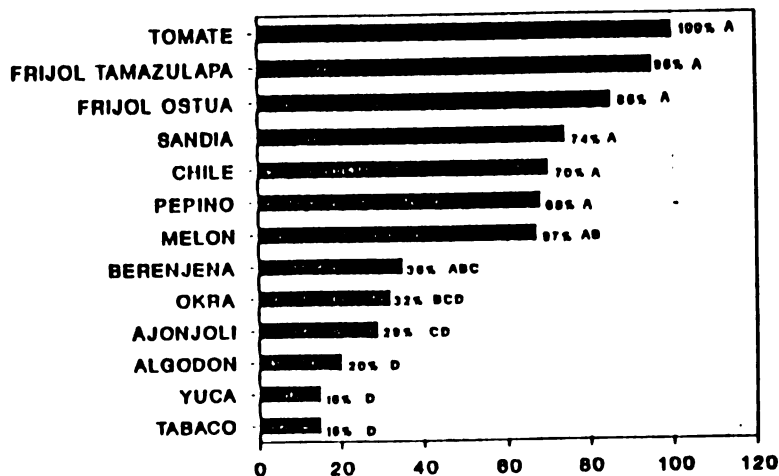
### PREFERENCIA DE LOS ADULTOS DE MOSCA BLANCA:

La Figura 1, presenta que el tomate, las 2 variedades de frijol, las 3 especies de cucurbitáceas, el chile y la berenjena fueron entre las especies vegetales de mayor preferencia por los adultos de mosca blanca. Los otros cultivos como la okra, el ajonjolí, el algodón, la yuca y el tabaco fueron menos apetecidos por los adultos de mosca blanca y fueron estadísticamente diferentes al grupo anterior.

Al analizar según la familia botánica, se puede apreciar en la figura 1, que las más apetecidas por mosca blanca pertenecen a las solanáceas, leguminosas y cucurbitáceas. La única solanácea que fué la excepción en apetencia fue el tabaco. Algo similar ocurrió con el algodón, que en la costa sur del país, es una planta fuertemente atacada por mosca blanca, acá en este estudio, resultó ser muy poco apetecido por adultos de mosca blanca.

Se puede calificar en este estudio que el ajonjolí, la okra y la berenjena, fueron cultivos de preferencia intermedia por los adultos de mosca blanca.

**Figura 1** PREFERENCIA DE ADULTOS DE MOSCA BLANCA POR LAS DIFERENTES ESPECIES VEGETALES



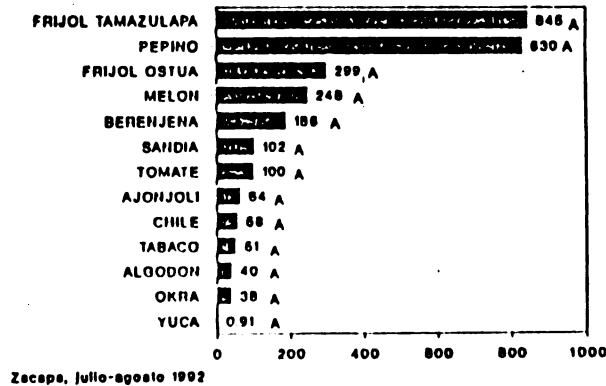
Zacapa, julio-agosto 1992

**PREFERENCIA PARA LA OVIPOSICION POR LA MOSCA BLANCA:**

El análisis de varianza para las oviposiciones fue altamente significativo al 0.01, según la prueba de tukey ver Figura 2, indicó que estadísticamente todos los tratamientos fueron iguales, posiblemente porque el coeficiente de variación fue de 156%, que se considera muy alto. Sin embargo se aprecia que la mayor cantidad de huevos se encontró en el frijol Ostúa y pepino mientras que el cultivo menos ovipositado fue la yuca. Entre los cultivos que presentaron un porcentaje mayor de 100% de preferencia con relación al tomate, fueron en este caso sandía, berenjena, melón, frijol ostua, pepino y frijol tamazulapa, que superaron en oviposiciones al tomate. Los otros cultivos presentaron menos oviposiciones que el tomate.

Algo muy importante, que debe resaltarse es que ninguno de los cultivos evaluados, estuvo inmune a la colonización por mosca blanca, aunque algunos presentaron menor proporción.

**Figura 2 PRESENCIA DE HUEVOS DE MOSCA BLANCA EN LAS DIFERENTES ESPECIES VEGETALES EVALUADAS.**



**POBLACIONES DE INMADUROS DE MOSCA BLANCA:**

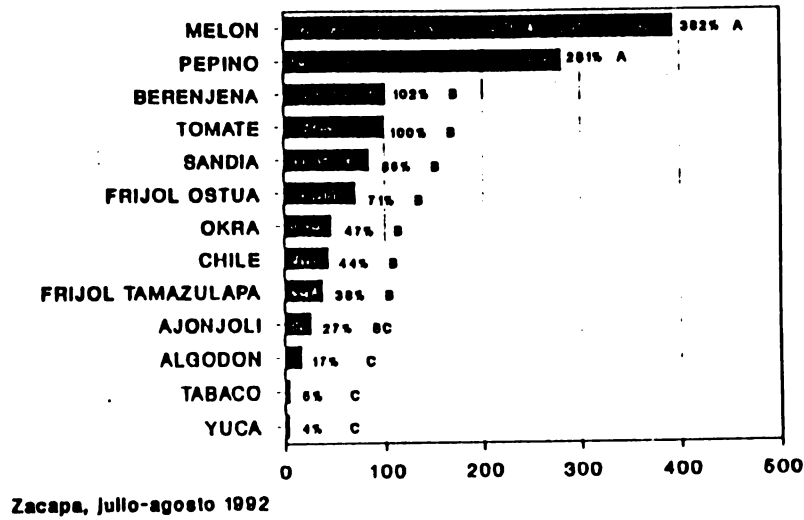
Melón y pepino fueron las especies vegetales con mayor número de inmaduros de la mosca blanca. Las especies con menor número de inmaduros fueron algodón, tabaco y yuca. Las otras especies vegetales evaluadas presentaron un número intermedio de inmaduros, ver figura 3.

Especies vegetales como algodón, que son fuertemente utilizadas por mosca blanca para cumplir su ciclo de vida, presentaron muy bajas poblaciones de inmaduros; esto se deba posiblemente que Zacapa, no es una área algodonera. Esto indica que la mosca blanca es capaz de cambiar sus hábitos alimenticios y hospederos con mucha facilidad, lo que favorece enormemente la proliferación de este insecto.

El tabaco, cultivo señalado en la región como causante de la proliferación de mosca blanca (especialmente por rastrojos abandonados, sin ningún tratamiento químico); presentó uno de los porcentajes más bajos de inmaduros comparado con otros cultivos evaluados en este trabajo.



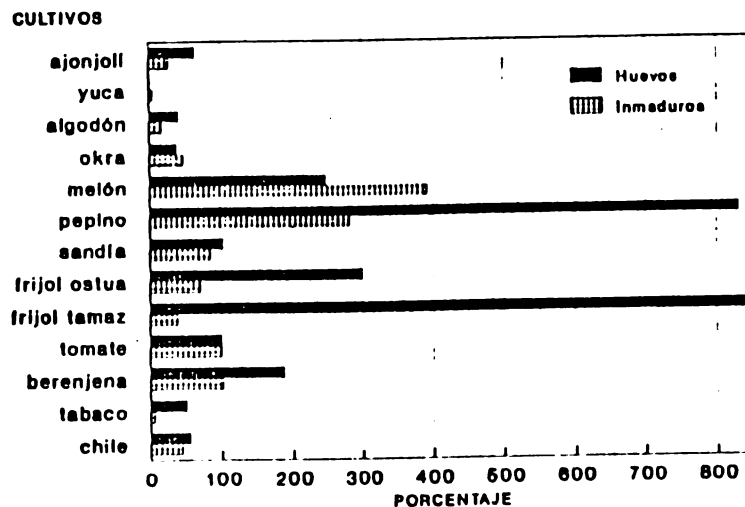
**Figura 3 PRESENCIA DE INMADUROS DE LAS DIFERENTES ESPECIES VEGETALES EVALUADAS.**



En la figura 4, se hace una comparación entre los números de inmaduros y de oviposiciones. En muchas especies vegetales se observó que el número de oviposiciones fue mayor al número de inmaduros, lo que indica que los huevecillos son atacados por enemigos naturales, o bien, son muertos por las aplicaciones de insecticidas u otras causas.

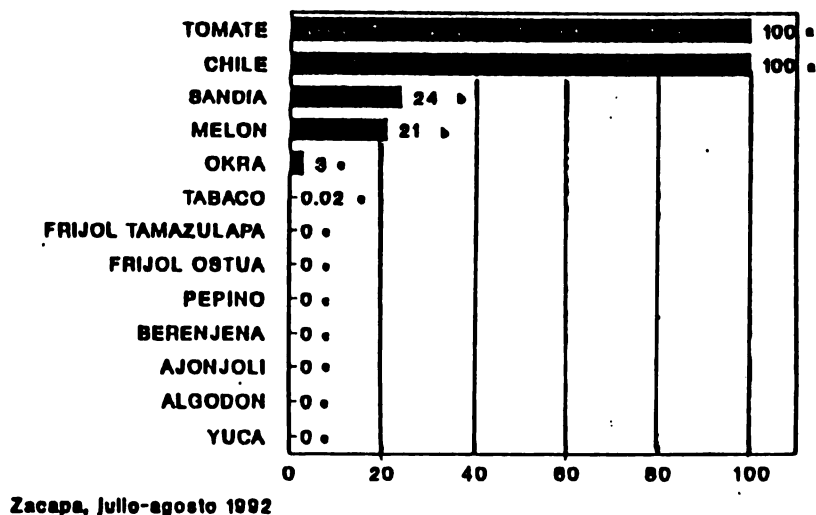
Frijol Tamazulapa y el melón fueron las especies más ovipositadas, pero donde el número de inmaduros fué mayor fue en el melón y el pepino, posiblemente en estos cultivos se encuentran menos enemigos naturales. El cultivo de yuca fue el menos ovipositado y presentó el menor número de inmaduros.

**Figura 4 COMPARACION ENTRE EL NUMERO DE HUEVOS E INMADUROS ENCONTRADOS EN LAS DIFERENTES ESPECIES VEGETALES EVALUADAS.**



Las especies vegetales más susceptibles a los virus fueron tomate y chile, ambos presentaron el 100% de plantas con síntomas de acolochamiento. Sandía y melón fueron estadísticamente iguales presentaron 24 y 21% de plantas acolochadas, respectivamente. Las otras especies vegetales fueron las menos susceptibles al acolochamiento con porcentajes 0 a 3%, lo que es extremadamente bajo, como se aprecia en la figura 5.

**Figura 6 SUSCEPTIBILIDAD DE LAS DIFERENTES ESPECIES VEGETALES EVALUADAS AL VIRUS DEL ACOLOCHAMIENTO**



### CONCLUSIONES:

La planta de tomate fue la preferida por adultos de mosca blanca.

El frijol tamazulapa fué el más ovipositado, sin embargo el mayor número de inmaduros se encontró en las cucurbitáceas: melón y pepino.

El tomate y el chile fueron los más susceptibles al acolochamiento, ambos presentaron este problema en el 100% de las plantas.

### RECOMENDACIONES

Evaluar este ensayo en la época de verano.

### BIBLIOGRAFIA

Dubón, R. E., D. E., Dardón & V. E., Salguero. 1993. Metodología para muestrear mosca blanca en tomate. En: V. Salguero, D. Dardón y R. Fisher (editores), Manejo Integrado de Plagas en tomate, Fase I: 1991 - 1992. Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, Guatemala. pp 52-74.

Greathead, A.H. 1986. Host plants. M. J. W. Cock. In: Bemisia tabaci. A literature survey. Silwooe Park. Uk. Cab Int. Inst. Biol. Control. pp. 17-26.

## **EFFECTO DE PODAS PARA PROLONGAR LA PERMANENCIA EN EL SEMILLERO DE PLANTULAS DE TOMATE**

<sup>1</sup> Roberto Dubón Obregón

<sup>1</sup> Danilo Dardón Avifa

<sup>2</sup> Victor Salguero Navas

### **RESUMEN**

Con los objetivos de prolongar la permanencia en el semillero de las plántulas mediante podas y determinar que tipo, la fecha de poda más efectiva y el período en que se prolonga la permanencia de las plántulas de tomate en el semillero; se evaluaron 2 tipos de podas: sobre los cotiledones y sobre la primera hoja verdadera y 4 fechas de podas, (19, 21, 23 y 25 días después de la siembra del semillero - ddss). Se tomó como criterio de trasplante una altura media de plántulas de 17 cm. Las plántulas podadas sobre los cotiledones, en todas las fechas, prolongaron su permanencia en el semillero durante 19 días y las podadas sobre la primera hoja verdadera solo 9 días. En ambas podas los rebrotes aparecieron 5 días después de la poda. Se consideró la formación de botones florales como el momento óptimo para el trasplante, presentándose en mayor cantidad de botones florales en las plántulas podadas sobre la primera hoja verdadera. Las podas sobre los cotiledones prolongaron más la permanencia de las plántulas en semillero. Se recomienda evaluar estas podas con otros métodos para prolongar la etapa de semillero.

### **INTRODUCCION**

La prolongación de la permanencia de plántulas en semillero podría acortar el ciclo del cultivo en el campo definitivo exponiendo un menor tiempo las plantas de tomate a los vectores de virus, Morales *et al* (1993). Las podas podrán ser un método simple a utilizar para prolongar el período de las plántulas en el semillero y proporcionarle mayor madurez fisiológica al momento del trasplante. Al no tener referencias sobre su uso en el tomate, fue necesario realizar este tipo de evaluación en forma preliminar. El período de trasplante normal en campos de agricultores es entre 20 a 25 días después de la siembra en el semillero (ddss).

### **OBJETIVOS**

#### **General:**

Prolongar la permanencia de las plántulas de tomate en el semillero mediante podas.

#### **Específicos:**

Determinar el tipo de poda más efectivo en las plántulas de tomate y el momento adecuado para realizarlo.

Determinar el período de permanencia en el semillero de las plántulas de tomate, según el tipo y fecha de poda.

<sup>1</sup> Disciplina de Protección Vegetal, ICTA, Guatemala

<sup>2</sup> CATIE-RENARM-MIP, Guatemala

## METODOLOGIA

### Descripción del área:

La investigación se realizó en el centro experimental del ICTA, en "El Oasis", ubicado en el Valle de La Fragua, Zacapa; sus coordenadas son 14°58'45" latitud Norte y 89°31'20" longitud Oeste, a una elevación de 260 msnm, la temperatura media anual varía 26° a 36°C, la precipitación pluvial anual es de 500 a 600 mm, la zona de vida de la región es bosque espinoso subtropical (INSIVUMEH, La Fragua, 1993).

### Area experimental:

Se tuvo 1.5 m<sup>2</sup> de semillero de la variedad UC-82 B en una densidad de 100 semillas/m lineal y distancias de 10 cm entre hileras.

### Tratamientos

Tipo de poda	Fecha de poda
1. Sobre los cotiledones	19 ddss <sup>1/</sup>
2. Sobre los cotiledones	21 ddss
3. Sobre los cotiledones	23 ddss
4. Sobre los cotiledones	25 ddss
5. sobre la primera hoja	19 ddss
6. sobre la primera hoja	21 ddss
7. sobre la primera hoja	23 ddss
8. sobre la primera hoja	25 ddss

<sup>1/</sup> ddss = Días después de la siembra en el semillero.

### Metodología de la poda:

Los cortes (podas) se hicieron con una tijera de acero inoxidable de de 10 cm de largo, la cuál se desinfectó con alcohol etílico al 95%. La desinfección se hizo al terminar cada surco en el semillero (después de podar 100 plántulas). Se podaron 2 surcos por tratamiento.

### Criterio utilizado para definir las plántulas óptimas para el trasplante:

Se usaron plántulas con alturas de 16 a 18 cm para el trasplante. Al llegarse a este punto se finalizó la observación de cada tratamiento, ya que no se continuó en el campo definitivo. A las plántulas listas para el trasplante (se arrancaron 10 plántulas en cada tratamiento), se les midió el largo de raíz en cm y el diámetro basal del tallo en mm.

### Control fitosanitario:

El área del semillero se desinfectó con Bromuro de Metilo, (1 Lb aprox. 0.454 Kg) para 10 m<sup>2</sup> de semillero. Al trasplante se aplicó para evitar el daño de la semilla por hormigas (*Atta* sp.) Folidol líquido (Methyl Parathion) en dosis de 25 cc/15 l de agua. Se hicieron 4 aplicaciones para el control de *B. tabaci*, del insecticida Herald (Fenprothrin) en dosis de 12.5 cc por bomba de 15 l de capacidad.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Las plántulas comenzaron a rebrotar en ambos tipos de poda (sobre los cotiledones y sobre la primera hoja verdadera) a los 5 días después de la poda. Las plántulas podadas sobre la primera hoja verdadera presentaron rebrotes sobre los cotiledones y sobre la primera hoja.

No se observaron plántulas con síntomas de virus, pero si se tuvieron algunas que presentaron amarillamiento, posiblemente ocasionado por deficiencia de nutrimentos, porque el semillero no fué fertilizado. Las plántulas se consideraron que estaban listas y adecuadas para el trasplante, cuando presentaron la formación de botones florales.

En el Cuadro 1, puede observarse una relación directa entre la fecha de poda y la permanencia total de las plántulas en el semillero. Las podas fueron espaciadas a cada 2 días y entre cada espaciamiento, la diferencia máxima observada fué de 3 días en el período de permanencia total. Las plántulas podadas sobre los cotiledones prolongaron su permanencia en el semillero hasta 19 días más que el testigo, mientras que las podadas sobre la primera hoja verdadera solamente a 9 días. El diámetro del tallo y el largo de la raíz no muestran relación con los días a poda. Se esperaba un engrosamiento del tallo y alargamiento de la raíz en forma proporcional a los días en que duraron en el semillero, pero los datos fueron muy variables.

La poda sobre los cotiledones a los 19 ddss, tuvo el menor período de prolongación en el semillero, comparada a esta misma poda los 23 y 25 ddss, se prolongó un tiempo mayor (43 y 45 días, respectivamente) tiempo que se estima sea muy largo, para permanecer la plantula en semillero y, al compararla con la poda realizada sobre la primera hoja verdadera a los 23 ddss, puede verse que en esta última poda, el tiempo se aumenta hasta los 32 días. Por estas razones, se pueden evaluar las podas junto a otras prácticas que prolonguen los semilleros y observar su efecto en el campo definitivo.

**CUADRO 1** Efecto de las podas sobre la permanencia de las plantulas de tomate en el semillero, diámetro basal del tallo y largo de la raíz.

Tratamientos	Permanencia en el semillero (días)	Diámetro basal del tallo (mm)	Largo de la raíz (cm)
<b>Poda sobre los cotiledones</b>			
19 ddss	37	4.54	7.55
21 ddss	40	4.45	9.02
23 ddss	43	4.48	8.45
25 ddss	45	4.67	10.07
<b>Poda sobre la primera hoja verdadera</b>			
19 ddss	28	4.40	7.92
21 ddss	30	4.58	11.25
23 ddss	32	4.40	7.88
25 ddss	35	4.70	10.55

## **CONCLUSIONES**

**Las podas prolongan la permanencia de las plántulas en el semillero.**

**Las podas sobre cotiledones fueron más efectivas que las hechas sobre la primera hoja verdadera para prolongar la permanencia en el semillero, haciendolo en 19 y 9 días, respectivamente.**

**Los rebrotes se iniciaron a los cinco días después de la poda, en ambos tipos de poda.**

## **RECOMENDACION**

**Integrar la poda sobre los cotiledones (hecha a los 19 y 23 ddss) y la poda sobre la primera hoja verdadera (hecha a los 23 ddss) en un ensayo, en donde se evalúen otros métodos para alargar el tiempo en semilleros de tomate.**

## **BIBLIOGRAFIA**

**Morales, J; Dardón, D; Salguero V. 1993. Manejo de semilleros para evitar el daño de mosca blanca. En: V. Salguero, D. Dardón y R. Fisher (editores), Manejo Integrado de Plagas en tomate, fase I: 1991-1992, Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF. pp 100-105.**

## **ESTRATEGIAS PARA PROLONGAR EL PERIODO DE SEMILLEROS DE TOMATE Y REDUCIR LA INCIDENCIA DE ACOLOCHAMIENTO EN EL CAMPO DEFINITIVO**

<sup>1</sup> Roberto Dubón  
<sup>1</sup> Danilo Dardón  
<sup>2</sup> Victor Salguero

### **RESUMEN**

Se considera que para prevenir el acolochamiento del tomate, es más fácil de proteger el semillero y no la plantación final, por tal razón, se evaluaron 4 prácticas que usan podas, que permiten prolongar el tiempo de las plantulas en este. Los resultados indican que todos los tratamientos estudiados a base de podas para prolongar el período en el semillero, desafortunadamente también prolongaron el período vegetativo en el campo. Se recomienda evaluar prácticas que prolonguen la permanencia en semilleros, que no causen estrés al trasplante y que no prolonguen el ciclo de tomate en el campo definitivo.

### **INTRODUCCION**

Trasplantar plantas sanas y vigorosas es un componente indispensable en una estrategia de manejo integrado del acolochamiento del tomate. Es más fácil proteger un semillero de tomate que proteger la plantación final. Por esta razón se evaluaron diversas prácticas de manejo de semilleros. Unas prácticas pretenden evitar al vector, otras prolongar la permanencia en el semillero y otras ambas prácticas.

Estudios de Dubón *et al*, incluidos en este informe, indican que las podas prolongan la permanencia de las plantas en el semillero.

### **OBJETIVOS**

Prolongar el período de semilleros de tomate para evitar la transmisión temprana de virus en el campo definitivo.

Reducir el ciclo del cultivo en el campo definitivo.

Determinar cual es la práctica más conveniente en manejo de semilleros de tomate dentro de un programa de manejo integrado del acolochamiento.

### **METODOLOGIA**

#### **Area y Fecha:**

La investigación se realizó de enero a abril de 1993 en el Centro de Producción e Investigación Agrícola del ICTA, "El Oasis", en La Fragua, Zacapa; con latitud Norte 14°58'45" y longitud Oeste 89°31'20", a una elevación de 260 msnm, la temperatura anual oscila de 26° a 36°C, la precipitación pluvial es de 500 a 600 mm anuales, la zona de vida de la región es bosque espinoso subtropical, (INSIVUMEH, La Fragua, 1993).

<sup>1</sup> Disciplina de Protección Vegetal, ICTA, Guatemala

<sup>2</sup> CATIE-RENARM-MIP, Guatemala

## Tratamientos:

Tratamientos	Poda	Control e insectos	Días de permanencia en semillero
1. Poda sobre el cotiledón 19 ddss <sup>1/</sup> .	si	si	41
2. Poda sobre el cotiledón 23 ddss.	si	si	45
3. Poda sobre el cotiledón 19 ddss y cubierto con tela de organdí.	si	no	41
4. Poda sobre la primera hoja 23 ddss.	si	si	35
5. Cubierto con tela de organdí	no	no	21
6. Control químico al follaje.	no	si	28
7. Control químico a la semilla <sup>2/</sup>	no	si	23
8. Testigo Absoluto.	no	no	23

<sup>1/</sup> ddss = Días después de la siembra del semillero.

<sup>2/</sup> Imidacloprid (Gaucho), 1.5 g de producto por 28 g (1 Oz) de semilla.

Los tratamientos con podas, al igual que el de control químico al follaje se asperjaron con insecticidas 2 veces/semana.

## Manejo del experimento en el semillero:

### Area

En cada tratamiento en el semillero se usó un area de 0.8 m<sup>2</sup>. No se tuvieron repeticiones en el semillero.

### Fechas de siembra

Los tratamientos se sembraron en forma escalonada en el tiempo, para que la fecha del trasplante fuera la misma. El tratamiento que necesitó mas tiempo en el semillero se sembró el 4 de enero y el que menos tiempo estuvo en el semillero se sembró el 28 de enero.

### Prácticas de manejo en el semillero

El semillero se desinfectó con Bromuro de Metilo en dosis de 1.5 Lbs (0.681 kg)/15 m<sup>2</sup>. En el tablón se hicieron surcos a cada 10 cm, se colocó un promedio de 100 semillas por surco, la cuál se cubrió con una capa de tierra (aprox 3-5 cm) y posteriormente se agregó granza de arroz. La granza fué tratada previamente con Previcur (Prothiocarb) (20 cc/regadera de 12 l). Sobre la granza se aplicó Folidol líquido (Methyl Parathion) (15 cc/regadera de 12 l). El material de tomate utilizado fué el híbrido Zenith (tolerante a las altas temperaturas en las fechas a desarrollar el ensayo).



Los riegos se iniciaron desde la siembra y se hicieron diariamente hasta un día antes del trasplante. Para realizar las podas se utilizó alcohol etílico al 95%, algodón y una tijera pequeña (10 cm de largo). Con el alcohol se desinfectaron las manos y brazos del podador y posteriormente la tijera. Con una mano se sostuvo la parte superior de la planta y con la otra mano se agarró la tijera con la cual se hizo la poda. Los cortes de la tijera se hicieron lo más cerca posible de los cotiledones y sobre la primera hoja verdadera, dependiendo del tipo de tratamiento (poda). Los rebrotes en las plantas podadas se iniciaron 5 días después de realizarse la poda.

#### **Variables evaluadas al trasplante:**

- a) **Diámetro en la base del tallo:** Se tomaron 10 plántulas por tratamiento al momento del trasplante y se midió el diámetro del tallo con un calibrador tipo Vernier.
- b) **Largo de raíz:** Se tomaron 10 plántulas por tratamiento al momento del trasplante y midió el largo de la raíz.
- c) **Plántulas con síntomas de virus:** se hizo por cada tratamiento.

#### **Manejo del experimento en el campo definitivo**

Se uso el diseño en bloques al azar con 3 repeticiones.

#### **Area del experimento**

La parcela bruta tuvo 4 surcos de 5 m de largo y 0.9 m entre surcos, con un área de 18 m<sup>2</sup>. La parcela neta fué sólo de 9 m<sup>2</sup>.

#### **Prácticas de campo**

A los 8, 25 y 36 ddt, se aplicó fertilizante 15-15-15, en dosis de 7 qq/ha (317.8 kg/ha) en cada aplicación. También se aplicó a los 15 ddt, 7 qq/ha de Urea(46-0-0). En todos los casos fueron aplicaciones en banda.

Se hicieron 3 aplicaciones semanales de los siguientes insecticidas:

Thiodan (Endosulfan 1.42 l/ha), Herald (Fenprothrin 0.71 l/ha) y la mezcla de Herald más Drawin (Butocarboxin) en dosis de 0.71 l/ha y 1.42 l/ha, respectivamente).

Se hicieron 2 aplicaciones de fungicidas; a los 26 ddt se aplicó 0.5 l/ha de Previcur (Prothiocarb) en la base del tallo y a los 40 ddt se aplicó 0.5 kg/ha de Ridomil 60WP (Metalaxil) al follaje, para el control de enfermedades fungosas como tizones, manchas foliares, etc.

#### **Variables evaluadas**

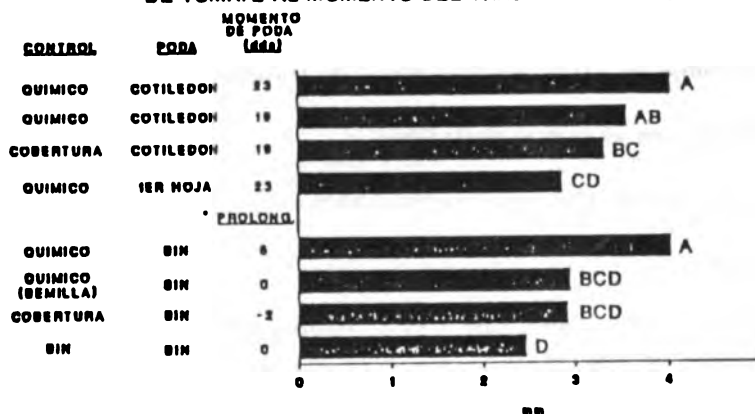
- a) **Porcentaje de plantas con síntomas de acoloramiento.** Los muestreos se iniciaron al apareamiento de los primeros síntomas y se continuaron con un intervalo de 7 días.
- b) **Duración del período trasplante-fructificación.** Se consideró el número de días al observarse las primeras plantas con frutos.
- c) **Rendimiento en TM/ha.**

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Diámetro en la base del tallo de las plántulas de tomate al momento del trasplante

El análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas al 0.01 entre tratamientos. La prueba de medias según Tukey indicó que la poda sobre los cotiledones a los 23 y 19 ddss, el control químico con 28 días de permanencia en el semillero, presentaron los mayores diámetros en la base del tallo (Gráfica 1). El testigo absoluto tuvo el menor diámetro de tallo. La mayoría de los tratamientos que tuvieron mayor tiempo de permanencia en el semillero presentaron mayor grosor en la base del tallo, lo que indica que hubo una relación entre el tratamiento aplicado y el período de permanencia en el semillero.

**GRAFICA 1. EFECTO DE LOS METODOS DE MANEJO DE SEMILLEROS SOBRE EL DIAMETRO BASAL DEL TALLO DE PLANTULAS DE TOMATE AL MOMENTO DEL TRASPLANTE**



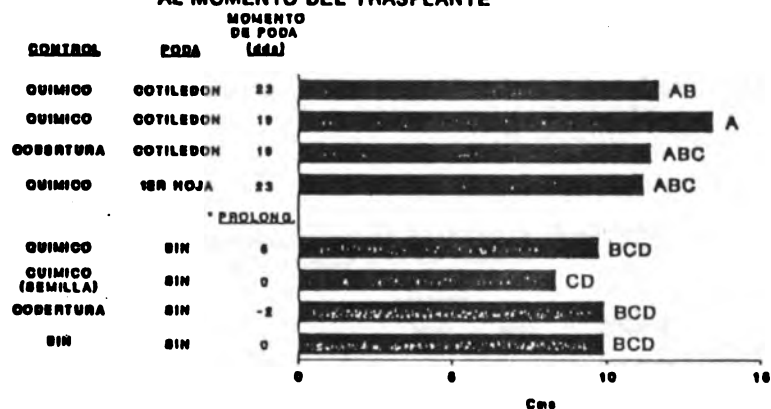
• PROLONGACION EN DIAS SOBRE EL PERIODO NORMAL DE TRASPLANTE

El mayor grosor en el tallo es deseable al momento del trasplante, porque evita en parte que las plántulas se doblen sobre el surco. En el trasplante se observó que las plantulas de los tratamientos con podas sobre los cotiledones, se mantenían en posición vertical al momento de ser sembradas.

### El largo de raíz en las plántulas de tomate al momento del trasplante:

El análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas al 0.01 entre los tratamientos para el largo de raíces. La prueba de Tukey (Gráfica 2) indica que los tratamientos con poda tuvieron raíces de mayor largo y los tratamientos sin poda tuvieron raíces más cortas.

**GRAFICA 2. EFECTO DE LOS METODOS DE MANEJO DE SEMILLEROS SOBRE EL LARGO DE RAICES DE PLANTULAS DE TOMATE AL MOMENTO DEL TRASPLANTE**



\* PROLONGACION EN DIAS SOBRE EL PERIODO NORMAL DE TRASPLANTE

Se observó, aunque no se midió, que las raíces de las plántulas podadas, además de ser más largas eran más robustas que las de los tratamientos sin poda. Se tiene que analizar que es lo más conveniente al momento del trasplante, si las raíces más largas y robustas, que se pueden dañar mecánicamente al arrancarse o si las raíces cortas y relativamente débiles, que tienen escaso daño mecánico al momento de arrancarlas para el trasplante.

**Número de plantulas de tomate con síntomas de acolochamiento al momento del trasplante:**

No hubo síntomas de acolochamiento para ninguno de los tratamientos al momento del trasplante.

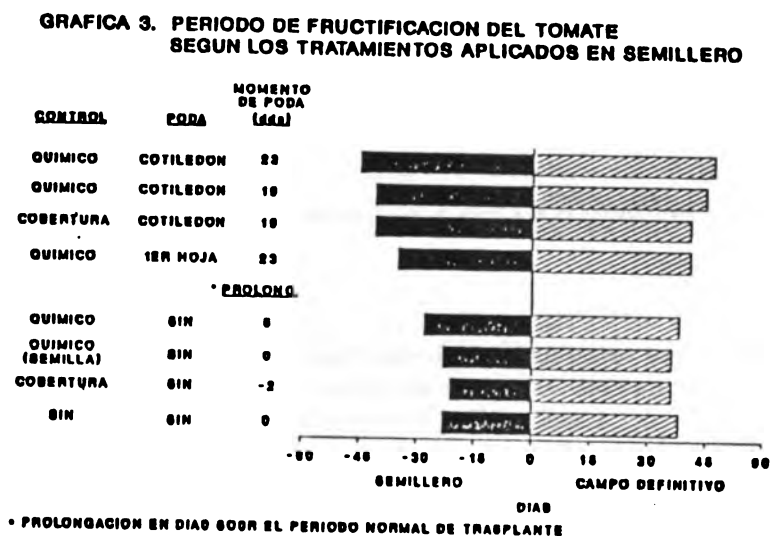
**Plantas de tomate con síntomas de acolochamiento en el campo definitivo:**

El primer conteo de plantas acolochadas se hizo a los 18 ddt. En el segundo conteo a los 25 ddt, se observó acolochamiento en porcentajes mayores del 70%. En ambos casos no hubo diferencia significativa entre los tratamientos. A los 32 ddt todos los tratamientos presentaban el 100% de plantas con acolochamiento.

Esto podría indicar que el manejo del cultivo en el semillero no influye en la incidencia del acolochamiento en el campo definitivo. Debe de considerarse que se tuvieron inmigraciones masivas de adultos de mosca blanca durante todo el experimento y aún con 3 aspersiones semanales de insecticidas no se logró reducir las poblaciones de B. tabaci a niveles aceptables.

### Días a fructificación:

El criterio utilizado fué considerar los días, que por lo menos el 51% de las plantas presentaban un fruto, se hizo en cada uno de los tratamientos ver gráfica 3.



El inicio de la floración, se presentó a los 36 ddt en los tratamientos con control químico a la semilla y cubierto con organdí, a los 38 ddt en el tratamiento con control químico al follaje, a los 41 ddt en los tratamientos con poda sobre la primera hoja verdadera y la poda sobre los cotiledones cubierta con organdí, a los 45 ddt en el tratamiento con poda sobre los cotiledones a los 19 ddss y a los 47 ddt en la poda sobre los cotiledones a los 23 ddss.

Estos resultados indican que las podas, fueron las que más retardaron la fructificación, por lo que no cumplieron con el objetivo, que pretendía reducir el ciclo del cultivo en el campo definitivo.

### Rendimiento:

A los 63 ddt se hizo el primer corte de tomate y el último corte se hizo a los 89 días después del trasplante para todos los tratamientos por igual.

Los rendimientos fueron muy bajos, siendo la mayor media de 1.94 TM/ha, o sea, aproximadamente 78 cajas de tomate de 55 Lbs (25 kg) en promedio. Estos bajos rendimientos se le atribuyen a la alta incidencia de mosca blanca y acolochamiento, además de las altas temperaturas registradas durante el experimento (media máxima de 38°C; Fuente: INSIVUMEH, La Fragua, Zacapa).

El análisis de varianza reporta que no hay diferencias significativas de rendimiento entre los tratamientos. Estos resultados en el rendimiento no se consideran muy confiables porque se cree que los tratamientos no presentaron el máximo sus bondades.

## **CONCLUSIONES**

Las podas no redujeron el ciclo vegetativo en el campo definitivo ni tuvieron efecto positivo sobre el rendimiento, además aumentan los costos de manejo del semillero.

Todos los tratamientos evaluados en este ensayo para tomate, prolongan el período de semillero, desafortunadamente también prolongaron el período vegetativo en el campo.

No hubo diferencia en la incidencia de acolochamiento ni en el rendimiento entre los tratamientos.

El diámetro basal del tallo de las plántulas fué mayor en los tratamientos con poda sobre los cotiledones y el control químico prolongado.

Los tratamientos con podas presentaron raíces más largas y robustas al momento del trasplante.

## **RECOMENDACION**

Evaluar prácticas que prolonguen la permanencia en semilleros sin causar estrés en las plántulas (como uso de reguladores de crecimiento, piloncitos, etc.).

## **BIBLIOGRAFIA**

Dubón, R., D. Dardón, V. Salguero. 1993. Efecto de las podas para prolongar la permanencia en el semillero de plántulas de tomate. EN: Informe del proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, Fase II (en proceso).

## **EVALUACION DE METODOS DE PRODUCCION DE TOMATE BAJO COBERTURA DE TELA ORGANZA**

<sup>1</sup> Luis Felipe Calderón  
<sup>1</sup> Danilo Dardón  
<sup>2</sup> Víctor Salguero

### **RESUMEN**

En este trabajo, se demostró que sí es posible producir tomate libre del complejo virus-mosca blanca bajo cobertura de tela, ya que esta evitó el contacto del tomate con las plagas (especialmente mosca blanca). Se logró rendimientos de hasta 67 TM/ha, mientras que en tratamientos testigo, que siempre estuvieron a la intemperie produjeron únicamente entre 1 y 3 TM/ha. Se evaluaron diferentes métodos de producción bajo cobertura, con costos relativamente elevados pero que pueden ser disminuídos, mediante el uso de nuevos materiales más baratos que se están introduciendo al país.

### **INTRODUCCION**

La mosca blanca y los geminivirus que transmite constituyen hoy en día el problema de mayor importancia económica en tomate. Se ha llegado a pensar que la única forma de producir tomate libre de mosca blanca y virosis es bajo cobertura. Se indica que una alternativa para reducir la incidencia de enfermedades viroticas es el uso de tela de polipropileno que es ligera y además permeable al agua y aire, Ortega (1992). Otro autor indica que entre los factores limitantes del cultivo del tomate en Costa Rica, uno de los más importantes es el complejo viral y que las bajas precipitaciones favorecen el desarrollo de vectores que transmiten virus al tomate, por lo que el control de estos debe ser mayor en época seca, Lastra (1992).

En este trabajo se evaluarón nueve tratamientos utilizando diferentes diseños de cobertura sobre tomate, se cubrieron surcos individuales y áreas totales.

### **OBJETIVO**

Determinar cual de los métodos de cobertura es el más adecuado de acuerdo a rendimiento y costo.

### **METODOLOGIA**

#### **LUGAR Y EPOCA:**

La investigación se realizó de diciembre a abril de 1993 en el Valle de la Fragua, Zacapa, Guatemala, a 14° 57' Latitud Norte y 89° 32' de Longitud Oeste, a una altura de 230 m.s.n.m, clima cálido, baja precipitación pluvial.

Para cubrir los tratamientos que contaron con cobertura se utilizaron dos tipos de tela; una importada de Estados Unidos de América, llamada Organdí que se uso para cubrir el área similar a un invernadero de 6 x 6 m; la otra fué una tela llamada espuma fabricada en El Salvador y con facilidad para encontrarse en los lugares de venta de telas de Guatemala.

<sup>1</sup> Disciplina de Protección Vegetal, ICTA

<sup>2</sup> CATIE-RENARM-MIP, Guatemala

## **TRATAMIENTOS**

1. Cobertura total de 6 x 6 x 2.00 m (invernadero).
2. Cobertura de surco simple (túnel).
3. Cobertura de surcos doble (triangular).
4. Cobertura total de 6 x 5.4 x 1 m, con plástico incorporado.
5. Sin cobertura (destapado), surco doble con plástico al suelo.
6. Sin cobertura (destapado), surco doble sin plástico al suelo.
7. Sin cobertura (destapado), surco sencillo con plástico al suelo.
8. Sin cobertura (destapado), surco sencillo sin plástico al suelo.

En el primer tratamiento (similar a un invernadero), la mitad se cultivó con un material híbrido no identificado por el proveedor y la otra mitad con la variedad UC-82B. En los otros tratamientos se usó únicamente la variedad UC-82B.

## **DISEÑO EXPERIMENTAL**

No se usó diseño experimental y se usaron parcelas de observación. Cada unidad experimental tuvo 3 surcos de 6 m de largo, sembrados a 0.30 m entre posturas y 0.90 m entre surcos.

## **VARIABLES A EVALUAR**

Porcentaje de plantas acolochadas.  
Rendimiento (TM/ha).  
Frutos por planta.  
Peso por fruto (g).  
Altura de planta (cm).  
Largo de raíz (cm).  
Costo (Q ó US \$).

## **RESULTADOS**

### **PORCENTAJE DE PLANTAS ACOLOCHADAS:**

El 100% de plantas sin cobertura manifestó síntomas de "acolochamiento". Las plantas protegidas no mostraron la enfermedad, a excepción de 2 tratamientos sistemas de invernadero y túnel que la manifestaron en un 4 y 2% de acolochamiento de las plantas. Estos casos fueron transmitidos probablemente en el manipuleo del semillero por realización de prácticas culturales ó por la presencia fortuita de algún vector dentro del sistema, ó bien queda en duda si fué transmitido el virus en la semilla (Cuadro 1, Columna 8).

### **RENDIMIENTO:**

En el Cuadro 1 y Figura 1, puede verse que el rendimiento en los tratamientos que se encontraron bajo cobertura fueron superiores a los no protegidos. Los tratamientos cubiertos con tela, sembrados a surco simple superaron en rendimiento a los tratamientos en surco doble. Se pudo apreciar un mayor desarrollo vegetativo en la altura de la planta sembrada a surco doble, esto probablemente provocó competencia por la luz influyendo negativamente en los rendimientos.

**Cuadro 1 Efecto de diferentes métodos de producción de tomate, sobre diversas variables.**

Tratamiento	Rendimiento TM/ha	Frutos/ planta	Peso por fruto (g)	Altura planta (cm)	Largo de raíz (cm)	Costo \$ Q	Plantas acolocadas (%)
Híbrido bajo invernadero	67	43	52	175	57	22861 114305	0
UC 82 B bajo invernadero	50	45	40	92	45	22861 114305	4
Túnel surco sencillo	50	46	40	75	41	15559 77795	2
Doble surco triangular	31	23	32	87	43	10261 51305	0
Cuadrado 6 * 5.4 * 1	30	18	40	91	41	10118 50590	0
Destapado surco doble con plástico	3	5	19	37	9	3909 19545	100
Destapado surco doble sin plástico	3	4	27	35	9	2861 14305	100
Destapado surco simple con plástico	2	4	9	32	10	4593 22965	100
Destapado surco simple sin plástico	1	4	9	30	9	2861 14305	100

Tasa de cambio de referencia 1 US \$ x Q 5.00

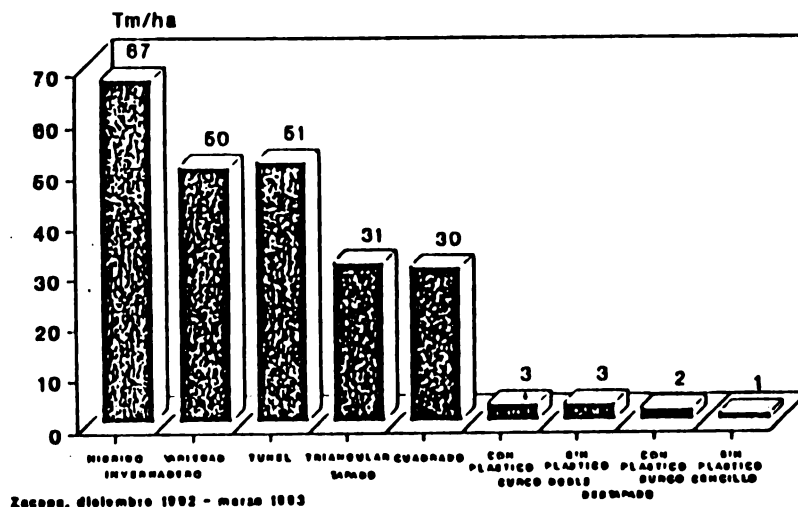
Obviamente, el hecho que no entraran insectos dentro de las áreas protegidas con tela, permitió que el desarrollo de las plantas fuera óptimo y especialmente el no permitir la presencia de mosca blanca, dió como resultado tener plantas libres de virosis (acolocamiento) en un 100%. Todo lo contrario, sucedió con los tratamientos no cubiertos que presentaron el 100% de las plantas viróticas (con acolochamiento) y rendimientos extremadamente menores.

En síntesis, los mejores rendimientos se obtuvieron bajo invernadero con el híbrido (67.30 TM = 2692 cajas\*/ha) y con la variedad UC 82B y además con el método de túnel a surco simple. Los dos métodos que se probaron bajo cobertura en surco doble tuvieron rendimientos intermedios aceptables económicamente. Los métodos destapados dieron rendimientos de 1 a 3 TM/ha (de 40 a 120 cajas/ha) considerado extremadamente bajo.

\* cajas de aproximadamente 25 kg de tomate.



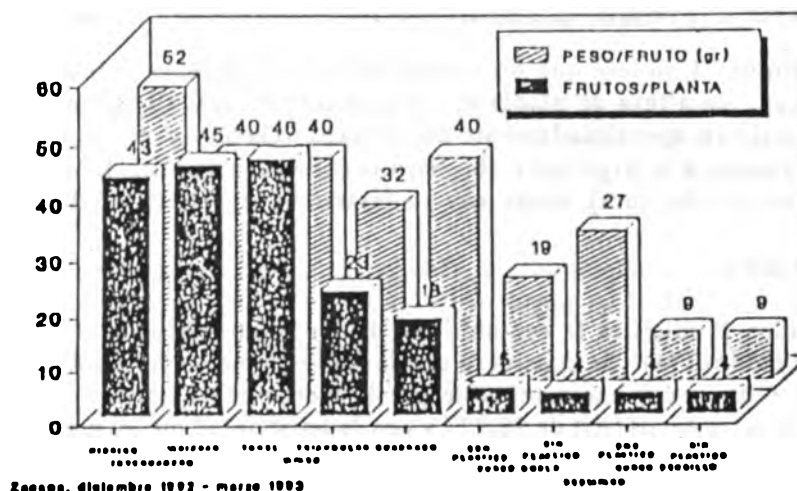
Figura 1 EFECTO DE DIFERENTES METODOS DE PRODUCCION DE TOMATE SOBRE EL RENDIMIENTO



### FRUTOS POR PLANTA Y PESO POR FRUTO

Estas son 2 variables relacionadas con la calidad del fruto, la más afectada es el número de frutos por planta. Los tratamientos a surco simple (invernadero) muestran un promedio de 43 frutos por planta en el material híbrido y 15.5 frutos por planta en la variedad. En los tratamientos bajo cobertura a doble postura, se aprecia una fuerte baja en el número de frutos por planta (20.5). Los tratamientos sin cobertura mostraron como promedio 4 frutos por planta lo que explica la pérdida drástica en el rendimiento, ver figura 2.

Figura 2 EFECTO DE DIFERENTES METODOS DE PRODUCCION DE TOMATE SOBRE LOS COMPONENTES DEL RENDIMIENTO

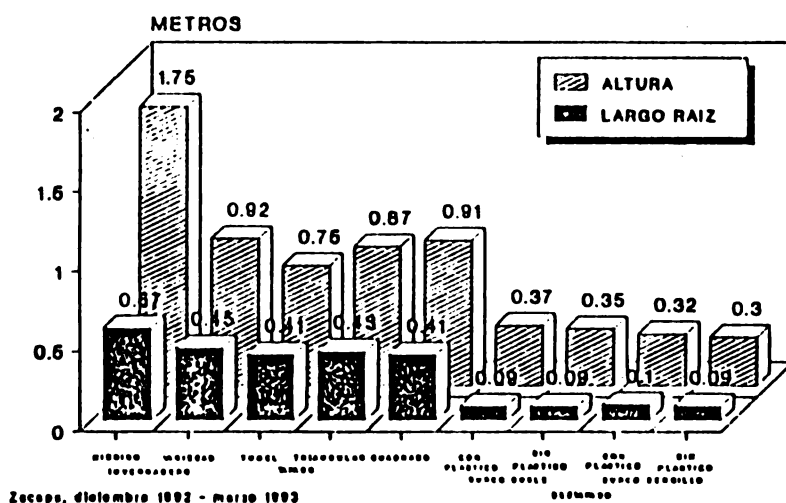


Al considerar el peso por fruto, como un indicador de la calidad del fruto, la mejor calidad la presentó el híbrido con 52 g/fruto. La variedad UC 82B, sembrada a surco simple ó doble presentó un promedio de 38 g/fruto. La misma variedad sin cobertura, sembrada destapada a surco doble, presentó peso por fruto más elevado que a surco simple. Esto aparentemente, contradice lo sucedido bajo cobertura, sin embargo, se explica en otras palabras, que el número de frutos por planta fue igual en surco doble y simple, pero la calidad del fruto fue mejor a surco simple.

### ALTURA DE PLANTA Y LARGO DE RAICES

La Figura 3, permite apreciar el comportamiento de los diferentes tratamientos con relación a estas 2 variables. Veasé que la altura de las plantas en el híbrido fué la mayor de todas. Por ser un material de hábito semideterminado, su desarrollo radicular fué normal (57 cm). Mientras que la variedad UC-82B bajo cobertura tuvo un comportamiento similar en todos los sistemas, en altura y largo de raíz, a excepción del sistema de túnel que mostró una baja en la altura de las plantas debido a lo reducido del sistema ya que la tela no le permitía desarrollar adecuadamente a los brotes nuevos.

Figura 3 EFECTO DE DIFERENTES METODOS DE PRODUCCION DE TOMATE EN LA ALTURA DE PLANTA Y LARGO DE RAICES



En la Figura 3, notésé que los tratamientos sin cobertura redujeron la altura de planta y el tamaño de raíces. La altura de planta se vió reducida en aproximadamente más del 50% y el largo de raíces se redujo en aproximadamente un 20% con relación al comportamiento de las plantas que se mantuvieron sanas a lo largo del ciclo, bajo la cobertura de tela. Es evidente, que las plantas con acolchamiento (sin cobertura), mostraron un desarrollo vegetativo y radicular en extremo deficiente.

### Análisis Económico

El Cuadro 2, muestra la rentabilidad de los tratamientos evaluados, vendiendo la caja de tomate a \$4.00 (\$145/TM). Se considera que la tela espuma, se ha usado hasta 3 ciclos seguidos, los costos podrían reducirse y hacer rentable por lo menos el tratamiento de invernadero. Al usar el material híbrido se ve un déficit de \$2,027 y con la posibilidad que el precio llegara a aumentar, sería posible lograr la recuperación de la inversión en el primer ciclo.

**Cuadro 2 Análisis económico para cada método de producción /ha.**

Tratamiento	Costo \$ Q	Ingreso \$ Q	Deficit \$ Q
Bajo invernadero con organdí	22861 125736	3336 18348	15525 85388
Bajo invernadero con espuma	11272 61996	7336 40348	3936 21648
Túnel en surco sencillo con espuma	15559 85575	7355 40453	8204 45122
Doble surco triangular con espuma	10261 56436	4487 24679	5774 31757
Cuadrado con espuma y plástico	10118 55650	4343 23887	5775 31763
Destapado surco doble * plástico al suelo	3909 21500	429 2360	3480 19140
Destapado surco doble sin plástico	2861 15736	470 2585	2392 13156
Destapado surco simple sin plástico	4593 25262	276 1518	4317 23744
Destapado surco simple sin plástico	2861 15736	147 809	2714 14927
Híbrido bajo invernadero con espuma	11817 64994	9789 53840	2027 11149

Tasa de referencia 1 US \$ x Q 5.50

### OBSERVACIONES

Por lo variable de los precios del tomate en el mercado, es arriesgado para el productor, poner en práctica las alternativas planteadas, si se realiza a gran escala (1 ha ó la medida usual del productor 1 mz [0.7 ha]).

Se pudo observar que, a pesar de que la tela Organdí tiene un precio mayor por yarda (84 cm) cuyo costo es Q15.95 (aprox. \$ 2.90) que Espuma (Q 4.95 ó aprox. \$0.90), en el organdí, su destrucción fue total en un solo ciclo, mientras que en otros trabajos, la tela Espuma duró 3 ciclos continuos de cultivo.

El viento fué un problema serio para el Organdí, mientras que la tela Espuma lo soportó mejor. Se pudo apreciar el ataque de grillo común (*Idiarthrum* sp) a la tela espuma, abriendo pequeños orificios.

## **CONCLUSIONES**

Los sistemas de producción de tomate cubierto, sí evitaron el acolochamiento.

De los tratamientos evaluados, la mejor alternativa la constituyó el material híbrido en el sistema de invernadero con Espuma, siendo deficitaria en Q 11149 (\$2027/ha) a un precio de venta Q 798/TM (\$145 TM) que equivale a un precio Q 22/caja de 25 kg (\$4/caja) y una tasa de cambio Q5.50 x US \$1).

Lo sensible del precio del tomate en el mercado hace muy arriesgado utilizar aún la mejor de las alternativas.

Todos los tratamientos que incluyeron cobertura a surco doble, fueron superados por los tratamientos a surco simple.

El fruto de tomate en los tratamientos con cobertura fue de primera calidad y mayor aceptación en el mercado. Esto puede mejorar el precio del mismo.

La altura de plantas enfermas se vió reducida en más del 50% y el largo de raíces en 20% con relación a plantas sanas.

## **RECOMENDACIONES**

Evaluar materiales para cobertura de menor costo.

Si se desea producir tomate bajo cobertura, hacerlo en invernadero con la tela Espuma y con un material híbrido.

Tomar en cuenta el riesgo que se corre al usar estos sistemas de alto costo, por las fluctuaciones del precio de venta.

## **BIBLIOGRAFIA**

Lastra, R; M. Meneses; M. E. Montero & V. Sanches. 1992. Virosis del tomate en Costa Rica. Costa Rica. En: Resúmenes de las Memorias III, Congreso MIP, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras.

Ortega, D. 1992. Efecto de diferentes períodos de cobertura con tela de polipropileno, sobre la incidencia de virosis y el rendimiento en chile serrano en tepetates, Veracruz, México. En: Resúmenes de las Memorias III Congreso MIP, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras.

## **EFFECTO DE COBERTURAS DEL SUELO SOBRE POBLACIONES DE MOSCA BLANCA (Bemisia tabaci) Y ACOLOCHAMIENTO EN TOMATE**

<sup>1</sup> Luis Felipe Calderón  
<sup>1</sup> Danilo Dardón  
<sup>2</sup> Víctor Salguero

### **RESUMEN**

Con el objetivo de determinar el efecto de coberturas del suelo sobre poblaciones de mosca blanca (Bemisia tabaci) en tomate, se evaluaron 8 tratamientos usando nylon de diferente color, granza de arroz y maleza viva. El ensayo se estableció en dos etapas. Se encontró que las poblaciones menores (huevo, ninfa y adulto) de mosca blanca, estuvieron en el tratamiento con cobertor de nylon plateado y también el mayor rendimiento se obtuvo en este tratamiento. Ninguno de los tratamientos evaluados resultó ser rentable vendiendo el producto a Q 28.00 (\$ 5.00)/caja de 25 kg. Se recomendó evaluar coberturas plásticas al suelo con riego por goteo, ya que se tuvo muchos problemas con el riego por gravedad.

### **INTRODUCCION**

El uso de cobertores al suelo que reflejen la luz del sol son capaces de crear un ambiente desagradable que tendría como consecuencia un efecto repelente para mosca blanca, King *et al* (1990). Las especies de insectos, que se posan en el envés de las hojas como mosca blanca, no le es agradable recibir la luz solar en forma directa. Además, según Morales *et al* (1993), indican que las altas densidades de tomate disminuyen las poblaciones de mosca blanca y el porcentaje de plantas acolochadas. En este trabajo, se tendran algunas tonalidades de plásticos, que se pretende simular una alta densidad de tomate o por la reflexión de la luz, se espera que tenga como efecto la reducción en las poblaciones de mosca blanca en las plantas de tomate.

### **OBJETIVO**

Determinar cual o cuales coberturas del suelo ayudan a disminuir las poblaciones de mosca blanca en tomate.

### **METODOLOGIA**

#### **TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:**

1. Nylon verde.
2. Nylon amarillo.
3. Nylon blanco.
4. Nylon coextruido (blanco/negro).
5. Nylon plateado.
6. Nylon negro.
7. Granza de arroz.
8. Maleza viva (primeros 15 días).

<sup>1</sup> Disciplina de Protección Vegetal, ICTA

<sup>2</sup> CATIE-RENARM-MIP, Guatemala

Se usó un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones. La unidad experimental tuvo 6 m de largo y 3 m en los surcos dobles. Se tuvieron 2 épocas de evaluación.

#### **EPOCAS Y LUGAR:**

Esta investigación se realizó en 2 épocas. La primera de diciembre 1992 a febrero de 1993 (época fresca) y la segunda de enero a abril de 1993 (época calurosa). Los experimentos se realizaron en el centro de producción del ICTA, ubicado en el Valle de La Fragua, Zacapa, Guatemala, localizado a 14° 57' Latitud Norte y 89° 32' Longitud Oeste, la altura es de 230 m.s.n.m. (INSIVUMEH 1993).

#### **MANEJO:**

Se cubrió la totalidad de la melga o surco, con los diferentes materiales, dejando una melga (surco) de por medio, es decir que se sembraron 2 surcos de tomate por melga. Esto permitió cubrir con tierra los lados de los plásticos que llevaron suelo encima. En la primera fase se usó el plástico doble (como proviene de la fábrica) y en la segunda se usó únicamente una tira plástica sencilla, lo que obviamente influyó en los costos de producción.

En la primera fase, el tomate se cultivó a 0.30 m entre posturas y 1.80 m entre surcos en el sistema de surco doble. En la segunda fase, la distancia de siembra fue 0.15 m entre plantas (de surco a surco en el surco doble), 0.30 m entre posturas (sobre el mismo surco) y 1.80 m entre surcos, para que las plantas recibieran la mayor reflexión posible.

La variedad utilizada en las 2 fases fue UC-82B. Se usaron 304 lbs (138 kg) de nitrógeno, 120 lbs (54 Kg) de fósforo y 120 lbs (54 kg) de potasio. Se asperjó 2 veces por semana alternando piretroides, fosforados, carbamatos, clorados y otros.

Los cobertores plásticos tuvieron el problema al regar por gravedad, porque evitan que el agua subiera con al surco con la facilidad que lo hace sin cobertores.

Por el problema anterior, se colocaron tapones de plástico y tierra a cada 6 m para que el agua subiera a los surcos más eficientemente.

#### **VARIABLES A EVALUAR**

Huevos de mosca blanca por foliolo.

Ninfas de mosca blanca por foliolo.

Adultos de mosca blanca por hoja.

Plantas acolochadas (%).

Desarrollo de malezas bajo las coberturas (en forma visual [al ojo] no cuantificado tal como se observó bajo el cobertor).

Rendimiento (TM/ha).

Análisis económico.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 1, se presenta el análisis de varianza para las variables evaluadas.

Cuadro 1 Análisis de varianza de las variables evaluadas.

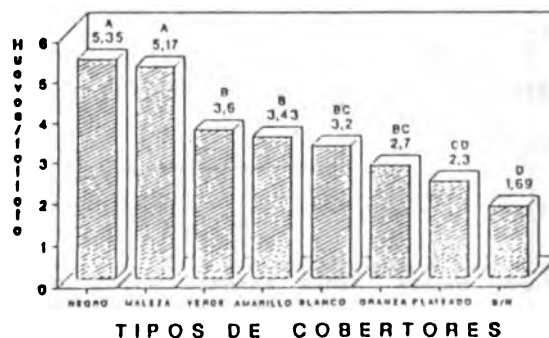
VARIABLE	Significancia	Significancia
	repeticiones	tratamientos
Huevos	NS	**
Ninfas	NS	**
Adultos	NS	**
Acolochamiento	NS	**
Rendimiento	NS	**

NS = no significativo, \*\* estadísticamente altamente significativo al 0.01.

### EFFECTO SOBRE OVIPOSICION:

Los tratamientos que menos huevos de mosca blanca presentaron fueron nylon plateado y el coextruido (blanco-negro). Únicamente se contaron huevos de mosca blanca en primera época. La mayor cantidad de huevos se encontró en los trataminetos con cobertores plásticos negros y en la maleza viva, también en los plásticos verdes y amarillos. Las plantas con cobertores de plástico blanco y granza de arroz en el suelo, fueron menos ovipositados que los anteriores. Esto indica que la reflexión de la luz solar si reduce las oviposiciones. Esto lo confirma los resultados obtenidos en los tratamientos nylon negro y maleza viva donde obviamente no hubo ninguna reflexión y las cantidades de huevos encontrados fueron las mayores, veasé figura 1.

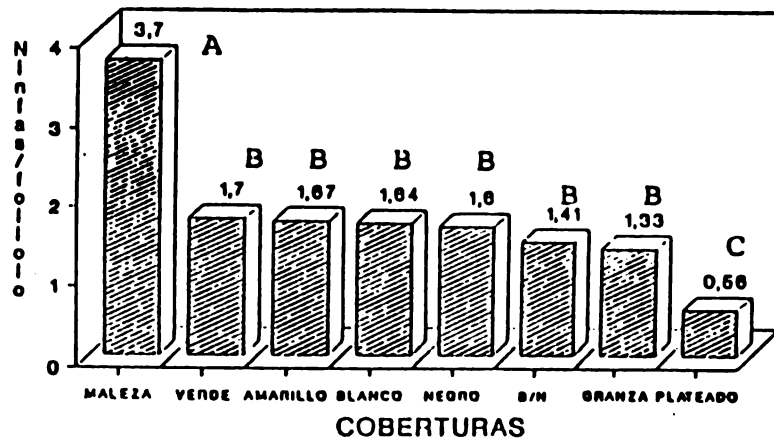
Figura 1 EFECTO DE COBERTORES DEL SUELO SOBRE HUEVOS DE MOSCA BLANCA EN TOMATE



### EFFECTO SOBRE NINFAS DE MOSCA BLANCA:

Únicamente se consideró la información de la primera época. La figura 2, muestra diferencias en los tratamientos. En donde se presentó la menor incidencia de inmaduros fue en el tratamiento nylon plateado. La mayor cantidad de inmaduros se presentó en el tratamiento maleza viva y en los otros tratamientos la incidencia fue intermedia.

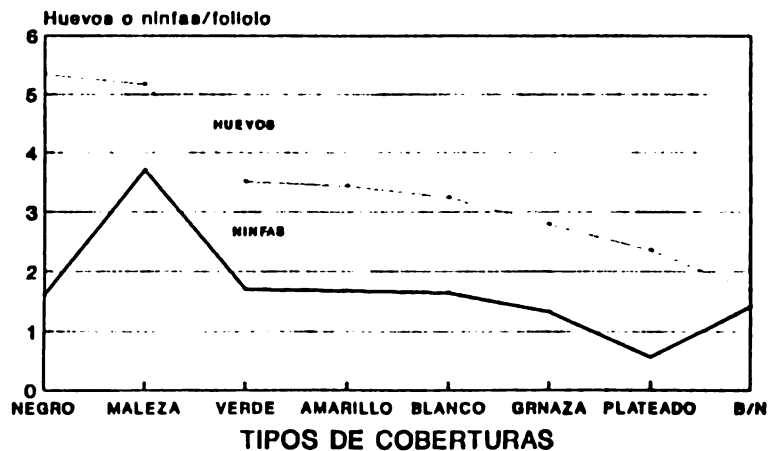
**Figura 2 EFECTO DE COBERTURAS DEL SUELO SOBRE EL NUMERO DE NINFAS DE MOSCA BLANCA**



Zacapa, Nov-Feb 1993

Al comparar el número de huevos y ninfas entre tratamientos, el número de ninfas siempre fue menor al de huevos, probablemente por la presencia de enemigos naturales, por las aspersiones o condiciones adversas provocadas por los tratamientos (Figura 3).

**Figura 3. EFECTO COMPARATIVO DE DIFERENTES TIPOS DE COBERTORES DE SUELO SOBRE EL NUMERO DE HUEVOS E INMADUROS**



Zacapa, noviembre 1992 - febrero 1993

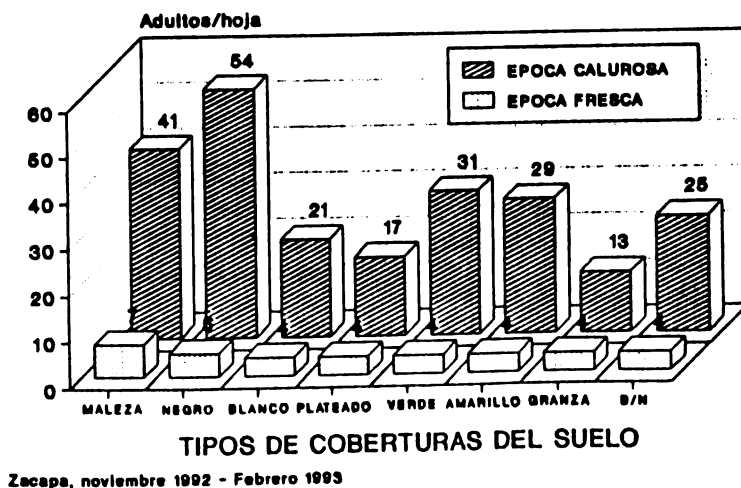
**EFFECTO SOBRE ADULTOS DE MOSCA BLANCA:**

La población de adultos de mosca blanca fue más alta durante la época calurosa (enero-abril). Es calro el efecto de los cobertores negro y maleza viva para atraer más poblaciones en ambas épocas. Sin embargo, la no atracción o repelencia no se ve clara. El menor número de adultos se observó en el resto de tratamientos existiendo igualdad estadística entre cada uno de estos últimos.



Aunque los tratamientos verde, amarillo, blanco, negro, plateado y granza presentaron repelencia intermedia estadísticamente igual entre ellos, los tratamientos que repelieron a la mosca blanca con mayor eficiencia fueron nylon plateado y granza de arroz (Figura 4).

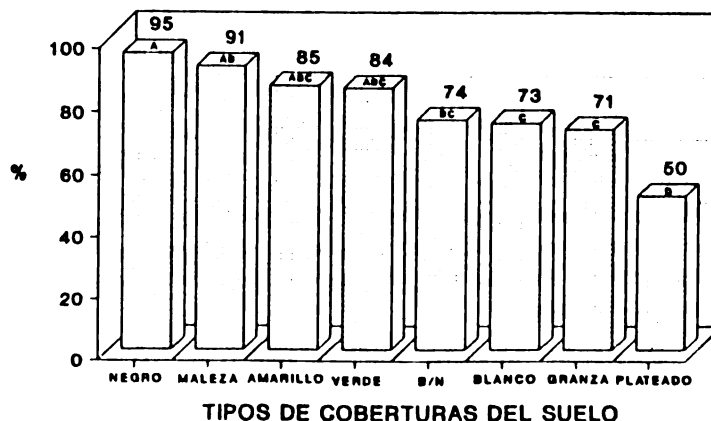
Figura 4. EFECTO COMPARATIVO DE DIFERENTES TIPOS DE COBERTURA DEL SUELO SOBRE ADULTOS DE MOSCA BLANCA EN DOS EPOCAS DE ESTUDIO



#### EFECTO SOBRE INCIDENCIA DE VIROSIS:

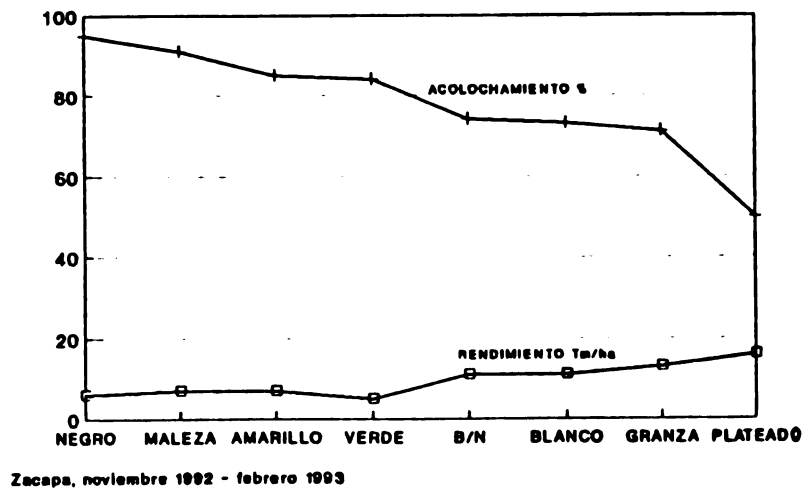
La incidencia de acolchamiento fue alta en ambas épocas, Sin embargo, en la segunda época, el acolchamiento estaba presente a los 25 días después del trasplante en el 100% de las plantas en todos los tratamientos. Por esta razón, sólo se analizó la primera época. El tratamiento que menos plantas acolchadas tuvo fue el plateado. Los tratamientos con mayor porcentaje de acolchamiento fueron el nylon negro, maleza viva, nylon amarillo y nylon verde. Los tratamientos nylon coextruido blanco-negro, nylon blanco y granza de arroz presentaron un porcentaje de acolchamiento intermedio, ver figura 5.

Figura 5. EFECTO DE DIFERENTES TIPOS DE COBERTORES SOBRE LA INSIDENCIA DE ACOLOCHAMIENTO



La relación entre el rendimiento y acolochamiento (Figura 6) indica que el acolochamiento influye negativamente en los rendimientos, es decir, existe una relación inversamente proporcional, a mayor acolochamiento menor rendimiento. Únicamente tratamiento nylon verde, no coincide con esta relación, ya que fue el más bajo y no es el que presenta el mayor porcentaje de plantas acolochadas. Creemos que aquí hubo otros factores, como el desarrollo de malezas debajo del nylon, que pudo haber reducido los rendimientos aunque el acolochamiento no fuera tan severo.

Figura 6 EFECTO COMPARATIVO DE DIFERENTES TIPOS DE COBERTURAS DEL SUELO SOBRE INSIDENCIA DEL ACOLOCHAMIENTO Y RENDIMIENTO



#### RENDIMIENTO:

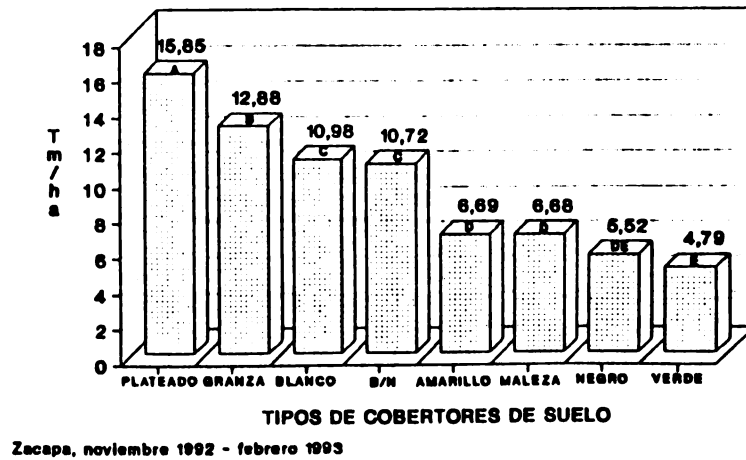
Únicamente, se reporta rendimiento en la primera época, no así en la segunda en donde por la alta incidencia de acolochamiento, no hubo rendimiento. El mejor tratamiento fue el nylon plateado, el segundo fue granza de arroz aunque este presentó el inconveniente de que no se podía realizar la eliminación de malezas con herramientas (azadón) porque se arrastraba la granza de arroz juntamente con la maleza. Por ello esta práctica no se puede recomendar para áreas donde las limpiezas se realizan en forma manual. Sería conveniente evaluar el comportamiento de la maleza y la granza usando un herbicida preemergente (Figura 7).

Los tratamientos blanco y coextruido (blanco-negro) ocuparon el tercer lugar en rendimiento existiendo igualdad estadística entre ellos. El resto de tratamientos presentaron los rendimientos más bajos. En colores amarillo y verde se observó un gran desarrollo de malezas bajo el plástico lo que debe haber provocado la reducción en los rendimientos. Si recordamos la Figura 4 podemos ver que las mayores cantidades de adultos se encontraron en los tratamientos maleza viva y nylon negro lo que sin duda debe haber influido en los rendimientos finales.

#### EFFECTO SOBRE MALEZAS:

El cuadro 2, permite apreciar que los tratamientos negro, plateado y coextruido (blanco-negro) no permitieron el desarrollo de malezas bajo estas coberturas. Esto es una característica deseable ya que el hecho de no existir maleza bajo la cobertura le evita al cultivo competir con otras plagas por nutrientes y agua especialmente.

**Figura 7 EFECTO DE DIFERENTES TIPOS DE COBERTURA DEL SUELO SOBRE EL RENDIMIENTO EN TOMATE**



**Cuadro 2 Presencia o no de malezas bajo y sobre las coberturas evaluadas.**

Tratamientos	CON MALEZA	SIN MALEZA
Amarillo	•	
Verde	•	
Negro		•
Blanco	•	
Granza	•	
Plateado		•
B/N		•
Maleza Viva	•	

**ANALISIS ECONOMICO:**

El cuadro 3, presenta el análisis económico de los tratamientos evaluados. El precio de Q 28 (US \$ 5) la caja de 25 kg, este precio fue el promedio que se reporta de la encuesta realizada por Calderón *et al* (1993), en este informe.

**Cuadro 3 Análisis económico de los diferentes tratamientos, valores estimados en dólares y quetzales.**

Trata- miento	Costo Produc- ción \$ Q	Costo Mate- rial \$ Q	Mano obra \$ Q	Costo total \$ Q	Rendi- miento ·	Precio ** \$ Q	Ingreso \$ Q	Ganan- cia \$ Q	Renta- bilidad (%)
maleza viva	3115 17133	---	50 275	3115 17133	267	5	1335 7343	-1780 -9790	-43
granza	3115 17133	100 550	89 490	3265 17958	515	5	2575 14163	- 690 -3795	-22
negro	3115 17133	349 1920	89 490	3553 19542	220	5	1100 6650	-2453 -13492	-69
blanco	3115 17133	406 2233	89 490	3610 19855	439	5	2195 12073	-1415 -7783	-39
ama- rillo	3115 17133	411 2261	89 490	3615 19883	268	5	1340 7370	-2275 -12513	-63
verde	3115 17133	411 2261	89 490	3615 19883	192	5	960 5280	-2655 -14603	-73
plate- ado	3115 17133	411 2261	89 490	3615 19883	634	5	3170 17435	- 445 -2448	-12
coex- truido	3115 17133	432 2376	89 490	3636 19998	428	5	2140 11128	-1496 -8228	-41

\* Rendimiento expresado en cajas de 25 kg/ha.

\*\* Precio expresado por caja de 25 kg.

Cambio de referencia US \$ 1 x Q 5.50

La Figura 8, ilustra la rentabilidad de los diferentes tratamientos se puede observar a primera vista que ninguno de los tratamientos fue rentable vendiendo la caja a Q 28.00 (\$ 5.00). Sin embargo, hay que recordar que los rendimientos fueron bajos (el mayor fue 634 cajas/ha). Con rendimientos más altos y mejores precios; esta práctica podría ser rentable. Se pudo observar que el que menos pérdidas dejó fue el tratamiento nylon plateado y que los colores verde y negro fueron los que mayor pérdida reportaron.

Es importante recordar que esta práctica debe ir acompañada de otras que juntas conforman una tecnología más efectiva. El riego y fertilización debe ser por goteo, no se realizan limpias y hay un mejor control de enfermedades fungosas.

#### OBSERVACIONES

Se tuvo mucho problema con el riego por gravedad y con coberturas plásticas sobre el suelo, para que el agua subiera a la raíz de la planta. Sin embargo, una vez el agua llegó a donde se descaba, el suelo se mantuvo húmedo hasta por 15 días ya que la cobertura plástica evitó la evaporación.

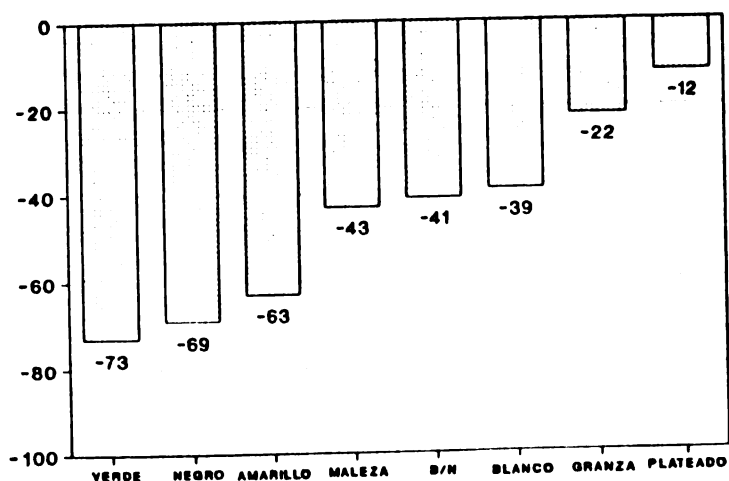
En la fertilización con urea, a pesar que la dosis se aplicó en 4 etapas, la planta de tomate presentó quemadas provocadas por la fertilización nitrogenada.

En las plantas con nylon plateado se pudo observar un desarrollo vegetativo superior al resto de tratamientos.

Con el tratamiento granza de arroz se tuvo problemas en eliminar las malezas teniendo que realizarla en forma manual, lo que consideramos completamente impráctico; sería conveniente la evaluación de herbicidas preemergentes.

En la segunda fase se observó una exagerada población de mosca blanca lo que no permitió que el cultivo llegara a rendimiento y se acolochará en un 100% a los 25 días después del trasplante.

**Figura 8 Rentabilidad de los diferentes tratamientos al precio de venta de 5 \$ USA por caja.**



### CONCLUSIONES

El tratamiento nylon plateado reportó menor cantidad de mosca blanca (huevo, ninfa y adulto), mayor rendimiento y menor número de plantas acolochadas.

Los nylon negro, plateado y coextruido, no permitieron el desarrollo de malezas.

Se determinó que mientras más alto es el porcentaje de plantas acolochadas más bajos son los rendimientos.

La cantidad de adultos, ninfas y huevos en la época calurosa se elevó a tal nivel que hubo un 100% de acolochamiento durante los primeros 25 días después del trasplante, por lo que no se tuvo rendimiento.

### RECOMENDACIONES

Evaluar el uso de coberturas nylon sobre el suelo, en riego por goteo, ya que el riego por gravedad causó muchos problemas.

El uso coberturas de nylon sobre el suelo no es recomendable en riego por gravedad.

## BIBLIOGRAFIA

- Dubón, R. E.; V. E. Salguero. 1993. Metodología para muestrear mosca blanca. En. V. Salguero, D. Dardón y R. Fisher (editores), Manejo Integrado de Plagas en tomate, Fase I: 1991-1992 Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF.
- King, J. B; D. J. Schuster, J. F. Price and A. A. Csizinszky. 1990. Mulches, crop destruction and trap crops. En: Sweetpotato whitefly-mediated vegetable disorders in Florida. Editado por: R. K. Yokomi, K. R. Narayannan y D. J. Schuster. Proceedings of a workshop held at the TREC, University of Florida, Homestead, Fl. febrero 1990. pp. 57-60.
- Morales, J. R.; D. E. Dardón & V. E. Salguero. 1993. Efecto de dos densidades de siembra de tomate en la densidad poblacional de la mosca blanca En: V. Salguero, D. Dardón, R. Fisher (editores), Manejo Integrado de Plagas en tomate, fase I: 1991-1992 Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, Guatemala pp. 124-129.

# **EFFECTO DE COBERTURA DEL SUELO CON GRANZA DE ARROZ SOBRE POBLACIONES DE MOSCA BLANCA E INCIDENCIA DEL ACOLOCHAMIENTO EN TOMATE**

<sup>1</sup> Luis Felipe Calderón  
<sup>1</sup> Danilo Dardón  
<sup>2</sup> Richard Fisher  
<sup>3</sup> Víctor Salguero

## **RESUMEN**

Con el propósito de determinar la capacidad de repelencia de la granza de arroz sobre mosca blanca, se evaluarón tratamientos uno con granza sobre suelo y otro sin granza. El trabajo se realizó en el Valle de La Fragua, Zacapa, Guatemala. Se evaluaron las variables huevos, ninfas y adultos de mosca blanca; porcentaje de plantas acolochadas y rendimiento. La mosca blanca, en cualquiera de sus tres estados evaluados así como el porcentaje de plantas acolochadas estuvo en mayor número en el tratamiento sin granza de arroz. El rendimiento fué ampliamente superior en el tratamiento con granza de arroz. Se recomendó evaluar otros materiales que no permitan el desarrollo de malezas o que faciliten su eliminación (herbicidas).

## **INTRODUCCION**

El uso de granza, paja u otro desecho orgánico (mulch) de este color (amarillo claro) reducen las poblaciones y la incidencia de virosis (Cohen y Berlinger, 1986). Según estos autores, los mulches actúan a través de su color que atrae a las moscas blancas y el color que el mulch genera, las mata. Dubón *et al* (1993) determinó que el color amarillo usado en trampas atrajo gran cantidad de moscas lo que contradice la posible repelencia del color amarillo de la granza de arroz, paja u otro material.

## **OBJETIVO**

Determinar el efecto de cobertura del suelo con granza de arroz sobre poblaciones de mosca blanca e incidencia de acolochamiento.

## **METODOLOGIA**

### **TRATAMIENTOS:**

1. Surco (suelo) cubierto con granza de arroz.
2. Surco (suelo) descubierto.

El trabajo no tuvo diseño estadístico. Cada tratamiento contó con 2 repeticiones y un área de 4.5 (5 surcos) x 6 metros.

### **LUGAR Y EPOCA:**

La investigación se realizó de enero a abril 1993 en el centro de producción del ICTA, ubicado en La Fragua, Zacapa. Localizado a 14° 57' latitud norte y 89° 32' longitud oeste, a 230 msnm, su zona de vida pertenece a monte espinoso (INSIVUMEH, 1993).

<sup>1</sup> Disciplina de Protección Vegetal, ICTA

<sup>2</sup> PDA-AID, Louis Berger International Inc.

<sup>3</sup> CATIE-RENARM-MIP, Guatemala

## VARIABLES A EVALUAR

Número de oviposiciones.  
Número de inmaduros.  
Población de adultos.  
Porcentaje de acolochamiento.  
Rendimiento.

## RESULTADOS

El Cuadro 1, resume los resultados de las variables evaluadas con respecto a los 2 tratamientos. Se ve que el número de inmaduros, adultos y porcentaje de plantas acolochadas fue mayor en el tratamiento sin granza de arroz y que el rendimiento fue mayor con granza sobre el suelo.

Cuadro 1 Resultados de diferentes variables evaluadas.

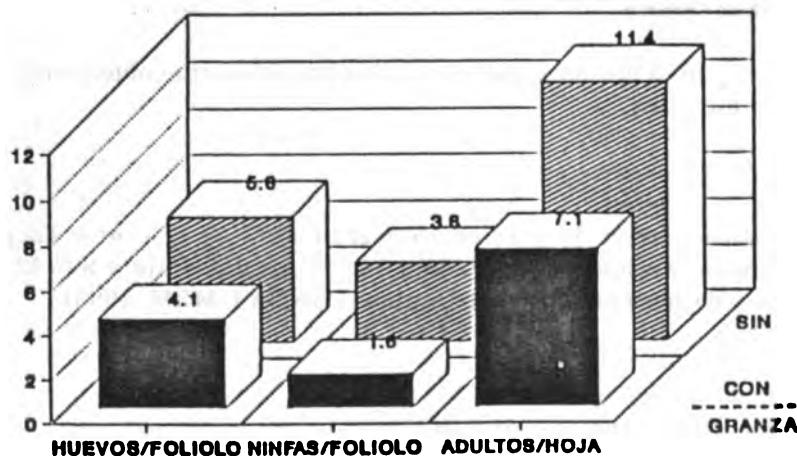
Tratamientos	Huevos/foliolo	Ninfas/foliolo	Adultos/hoja	Porcentaje de acolochamiento	Rendimiento TM/ha
CON GRANZA	4.06	1.55	7.14	72	12.18
SIN GRANZA	5.67	3.66	11.35	93	10.15

### HUEVOS, NINFAS Y ADULTOS DE MOSCA BLANCA:

El número de cualquiera de los 3 estadios de mosca blanca fué mayor en la parcela que no tenía granza de arroz sobre el suelo.

El número de huevos siempre fué mayor al de inmaduros detectados por foliolo, probablemente muertos por aspersiones de agroquímicos o enemigos naturales, etc. (Figura 1).

FIGURA 1 EFECTO DE LA GRANZA DE ARROZ SOBRE LOS HUEVOS Y NINFAS/FOLIOLO Y ADULTOS/HOJA DE MOSCA BLANCA EN EL TOMATE.

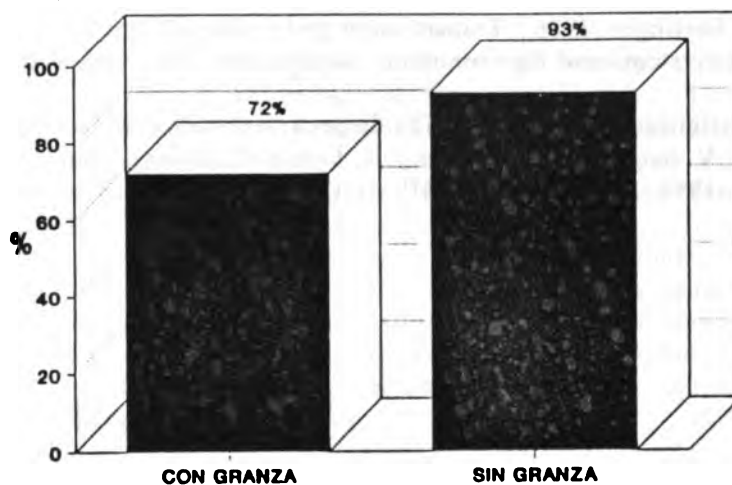




## INCIDENCIA DE PLANTAS ACOLOCHADAS

La incidencia de acolochamiento fue superior en el tratamiento sin granza (Figura 2) observándose una diferencia del 2% entre uno y otro tratamiento lo que obviamente influye en los rendimientos.

**FIGURA 2 PORCENTAJE DE PLANTAS ACOLOCHADAS CON Y SIN GRANZA.**



## RENDIMIENTO

El tratamiento con granza de arroz al suelo superó en rendimiento al tratamiento sin granza en 4.21 TM/ha, diferencia que sin necesidad del análisis estadístico se puede considerar significativa (Cuadro 1).

Se observó alto contenido de humedad bajo la granza de arroz lo que probablemente favoreció a este tratamiento y permitió mayor rendimiento. Se tuvo mucha dificultad para realizar limpiezas en el tratamiento con granza de arroz lo que lo hace impráctico e infuncional en el campo. Sin embargo si la práctica se considera efectiva, puede evaluarse el uso de herbicidas preemergentes.

## CONCLUSIONES

La mosca blanca, en cualquiera de sus 3 estados y el porcentaje de plantas acolochadas, fue menor en el tratamiento con granza de arroz.

El tratamiento con granza de arroz superó ampliamente en rendimiento, tratamiento sin granza de arroz.

Cubrir el surco granza de arroz si ayuda a manejar mosca blanca y acolochamiento pero es necesario corregir algunos inconvenientes, principalmente con respecto a malezas.

## **RÉCOMENDACION**

**Evaluar posibles materiales que no permitan el desarrollo de malezas o que permita realizar las limpieas sin mayores problemas.**

**Evaluar, juntamente con granza, el uso de herbicidas preemergentes.**

## **BIBLIOGRAFIA**

**Cohen, S. y M. J. Berlinger. 1986. Transmission and Cultural Control of Whitefly-borne viruses. Agriculture, Ecosystems and Environment. Amsterdam, The Netherlands. 17:89-97**

**Dubón, R., V. E. Salguero. 1993. Evaluación de pegamentos en trampas amarillas para mosca blanca en tomate. En: V. Salguero, D. Dardón y R. Fisher (Editores), Manejo Integrado de Plagas en Tomate, Fase I: 1991-1992, Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, Guatemala. pp. 42-46.**

## EFFECTO DE TRES DENSIDADES EN DOS ARREGLOS DE SIEMBRA SOBRE EL ACOLOCHAMIENTO EN TOMATE

<sup>1</sup> Julio René Morales  
<sup>3</sup> Leonel Campos  
<sup>1</sup> Danilo Dardón  
<sup>2</sup> Víctor Salguero

### RESUMEN

En la búsqueda de alternativas no químicas de control de mosca blanca y el virus del acolochamiento que ésta transmite, en este estudio se determinó el efecto de tres densidades de siembra (111,111; 55,556 y 37,037 plantas/Ha) sobre las poblaciones de mosca blanca, así mismo la incidencia del acolochamiento y el rendimiento en el cultivo de tomate. La evaluación se realizó en 2 épocas (dic-abril/93 y marzo-junio/93). Las poblaciones de mosca blanca fueron en promedio de 9 adultos/hoja en la primera época y de 16 en la segunda. No se determinaron diferencias estadísticas en las poblaciones de mosca blanca entre los arreglos en surco simple y doble en las dos épocas de evaluación. En la primera época la menor cantidad de adultos de mosca blanca se presentó en la densidad de 111,111 plantas/ha en ambos arreglos, además se redujo la incidencia del acolochamiento. El rendimiento fué mayor en la época de dic-abril/93 al aumentar la densidad del tomate en ambos arreglos. El número de frutos/planta fué mayor en las menores densidades. El peso de los frutos no fué diferente estadísticamente entre tratamientos.

### INTRODUCCION

La alta densidad de plantas de un cultivo es una práctica recomendada para disminuir problemas con insectos que transmiten virus, porque al tener un mayor número de plantas, el insecto se distribuye más entre ellas y disminuye también el inóculo de virus. Se recomiendan altas densidades para eliminar aquellas plantas que tempranamente aparezcan con síntomas de virosis (Salguero, 1992). Esta recomendación, ha sido puesta en práctica con éxito en melón en Honduras (Lorena Lastres, EAP, comunicación personal); en México se ha reportado su uso en chile dulce (Capsicum sp.) [Avila y Pozo, 1991]. En Guatemala, Morales et al (1992) usaron altas densidades de tomate alrededor de la densidad normal, tratando de crear una barrera densa que protegiera la densidad normal. Observaron que en la densidad normal hubo mayor población de mosca blanca y de plantas viróticas; se indica que la alta densidad no funcionó como barrera viva, pero permitió demostrar que sí ayuda a disminuir el efecto de mosca blanca y virosis.

### OBJETIVO

Determinar el efecto de densidades de plantas de tomate, en dos arreglos topológicos en la densidad poblacional de adultos de mosca blanca, la incidencia del acolochamiento y el rendimiento.

### METODOLOGIA

#### LOCALIDAD:

Se tuvieron 2 ensayos en el Centro de Producción del ICTA en El Oasis, Estanzuela, Zacapa, en las épocas diciembre 92-abril 93 y marzo a junio 1993.

<sup>1</sup> Disciplina de Protección Vegetal, ICTA

<sup>2</sup> CATIE-RENARM-MIP, Guatemala

<sup>3</sup> Tesista, Universidad de San Carlos de Guatemala

## **MANEJO AGRONOMICO:**

La primera limpia y aporque se hizo 8 ddt, aplicando 32 kg/ha de nematicida (furadan 5G) en mezcla con 5 qq/ha (225 kg/ha) de fertilizante fórmula 15-15-15. A los 15 ddt se realizó la segunda limpia y se aplicó 4 qq/ha (180 kg/ha) de Urea. A los 30 ddt se limpió y fertilizó con 4 qq/ha (180 kg/ha) de fórmula 15-15-15 más 2 qq/ha (80 kg/ha) de Urea. Los riegos se hicieron cada 6 días, el suelo pertenece a la clase Teculután, descrito como franco arcilloso arenoso de color rojo. El control de mosca blanca fue generalizado para todos los tratamientos se utilizó Herald 1 l/ha, Drawin 2 l/ha, Thiodan 2 l/ha, Orthene 2 kg/ha, Mitac 2 l/ha en mezclas y solos. Se agregó adherente y el producto pH (marca registrada) como corregidor de la alcalinidad del agua de aplicación cuando fué necesario. Las mezclas fueron según grupos químicos, el piretroide Herald (fenpropatrin) más el carbamato Drawin (Butocarboxin), el clorinado Thiodan (Endosulfan) más el organofosforado Orthene 50 WP (Acefate) y Thiodan más Mitac (Amitraz). Las aplicaciones fueron cada 5 ó 3 días en horas tempranas del día (7-8 a.m.), dependiendo del muestreo. Se tuvo como umbral de acción una mosca blanca por hoja y se asperjó en el haz y envés.

## **DISEÑO EXPERIMENTAL:**

Se utilizó un arreglo de parcelas divididas distribuidas en bloques al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos aparecen en el cuadro 1.

## **VARIABLES DE RESPUESTA:**

- a) Poblaciones de adultos de mosca blanca: Se hicieron muestreos cada 5 días, antes de la aplicación de insecticidas.
- b) Incidencia de acolochamiento: Cada 5 días después del trasplante se contaron en los 2 surcos centrales de la unidad experimental, el número de plantas sanas y con síntomas de acolochamiento.
- c) Rendimiento

## **ANALISIS DE RESULTADOS:**

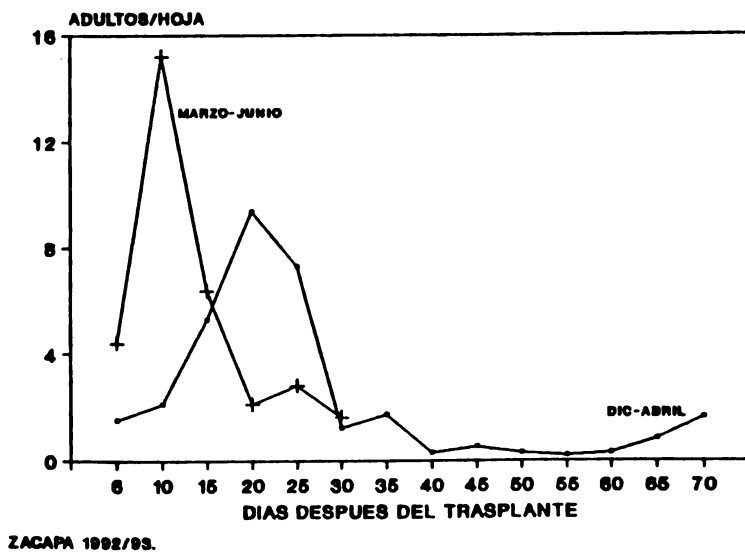
Se hizo análisis de varianza para las variables adultos de mosca blanca (promedio), plantas acolochadas (acumulado), frutos por planta y rendimiento.

## **RESULTADOS**

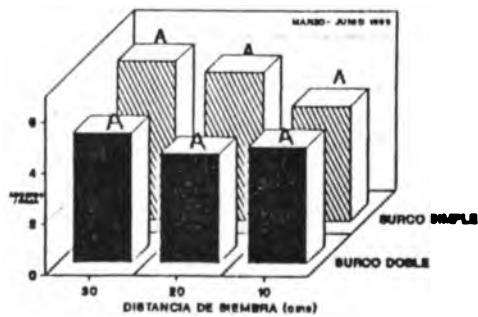
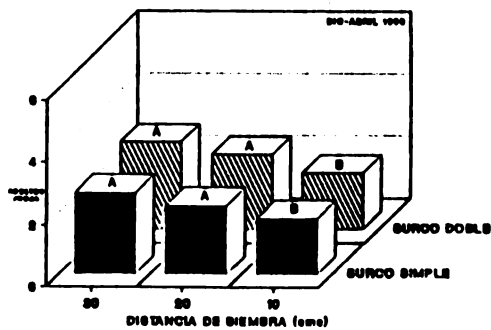
### **Efecto sobre adultos de mosca blanca:**

El tratamiento 1 (surco doble - siembra de plantas cada 10 cms), con 1.8 adultos por hoja y el tratamiento 4 (surco sencillo - Siembra de plantas cada 10 cms), presentó la menor media de adultos de mosca blanca con 1.8 adultos por hoja en el (Cuadro 1), las medias son más altas en el ensayo II debido a que los datos fueron tomados hasta 30 ddt, mientras que el ensayo I los datos fueron tomados hasta 70 ddt (Figuras 1 y 2).

**Figura 1. POBLACION DE ADULTOS DE MOSCA BLANCA EN LOS ENSAYOS DE DENSIDADES EN TOMATE**



**FIGURA 2. EFECTO DE 3 DENSIDADES EN 2 ARREGLOS DE SIEMBRA SOBRE POBLACIONES DE MOSCA BLANCA EN TOMATE**



ZACAPA

Los tratamientos 3, 6, 2 y 5 fueron estadísticamente iguales (30 y 30; 20 y 20 Cms entre plantas densidades más bajas) y a los tratamientos 1 y 4 densidades más altas con las medias más bajas en población de adultos/hoja de mosca blanca (Cuadro 1).

Esto confirma que a mayor densidad de plantas habrá menor número de moscas blancas por plantas según lo indican Avila y Pozo (1991) Morales *et al* (1992) y Salguero (1992).

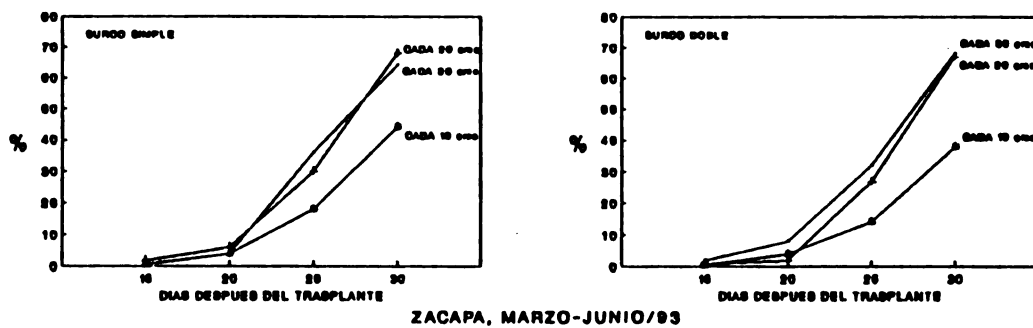
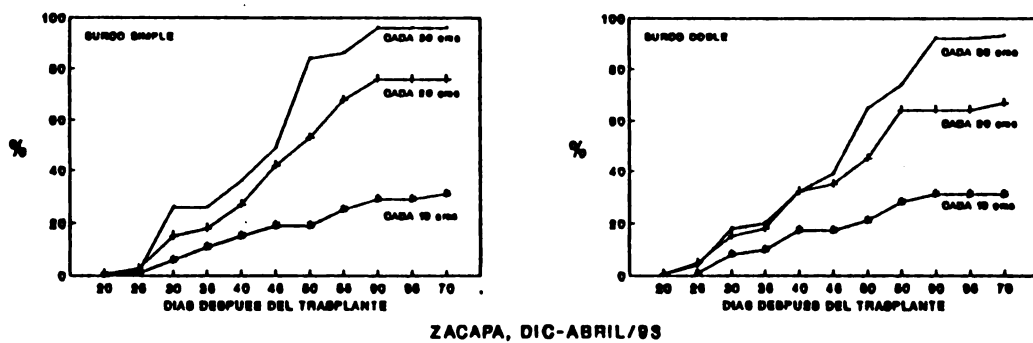
Cuadro 1 Efecto de densidades y arreglos topologicos sobre población de mosca blanca en tomate.

ENSAYO I DIC-ABRIL/92-93		
TRATAMIENTOS	ACOLOCHAMIENTO (%)	DUNCAN
<b>Surco Doble</b>		
1. 111,111 plantas/ha (10 cm)	1.8	b
2. 55,556 plantas/ha (20 cm)	2.4	a
3. 37,037 plantas/ha (30 cm)	2.8	a
<b>Surco Simple</b>		
4. 111,111 plantas/ha (10 cm)	1.8	b
5. 55,556 plantas/ha (20 cm)	2.2	b
6. 37,037 plantas/ha (30 cm)	2.6	a
ENSAYO II MARZO-JUNIO/93		
<b>Surco Doble</b>		
1. 111,111 plantas/ha (10 cm)	4.6	NS
2. 55,556 plantas/ha (20 cm)	4.3	
3. 37,037 plantas/ha (30 cm)	5.1	
<b>Surco Simple</b>		
4. 111,111 plantas/ha (10 cm)	4.5	NS
5. 55,556 plantas/ha (20 cm)	5.8	
6. 37,037 plantas/ha (30 cm)	6.2	

#### INCIDENCIA DE ACOLOCHAMIENTO:

La densidad más alta de plantas en las dos épocas de siembra (diciembre-abril) y (marzo-junio) presentó menor porcentaje de acolochamiento en el follaje del cultivo de tomate. El porcentaje de plantas enfermas en el ensayo I es más alto que el ensayo II, debido a que en el primero se tomaron datos hasta 70 ddt, mientras que el segundo se tomaron datos hasta 30 ddt (Cuadro 2, Figura 3).

**FIGURA 3. EFECTO DE 3 DENSIDADES EN 2 ARREGLOS DE SIEMBRA SOBRE INCIDENCIA DE ACOLOCHAMIENTO EN TOMATE**



**Cuadro 2 Efecto de densidades y arreglos topologicos sobre población de mosca blanca en tomate.**

ENSAYO I DIC-ABRIL/92-93		
TRATAMIENTOS	ACOLOCHAMIENTO (%)	DUNCAN
<b>Surco Doble</b>		
1. 111,111 plantas/ha (10 cm)	14.50	d
2. 55,556 plantas/ha (20 cm)	29.75	c
3. 37,037 plantas/ha (30 cm)	39.25	b
<b>Surco Simple</b>		
4. 111,111 plantas/ha (10 cm)	13.50	d
5. 55,556 plantas/ha (20 cm)	33.00	c
6. 37,037 plantas/ha (30 cm)	46.50	a
ENSAYO II MARZO-JUNIO/93		
<b>Surco Doble</b>		
1. 111,111 plantas/ha (10 cm)	10.00	b
2. 55,556 plantas/ha (20 cm)	16.25	a
3. 37,037 plantas/ha (30 cm)	18.50	a
<b>Surco Simple</b>		
4. 111,111 plantas/ha (10 cm)	11.25	b
5. 55,556 plantas/ha (20 cm)	17.75	a
6. 37,037 plantas/ha (30 cm)	17.50	a

El cuadro 2 de comparación de medias indican el menor porcentaje de acolochamiento para los tratamientos de mayor densidad (111,111 y 55,556 plantas/Ha) en los dos arreglos doble y simple.

**RENDIMIENTO:**

El cuadro 3, muestra el análisis de varianza para el rendimiento, obsérvese, que hubo diferencia entre surcos (doble y sencillo) y altamente significativa entre tratamientos por lo que se hizo la comparación de medias, el coeficiente de variación fué de 22.71%. El tratamiento 4 (densidad 10 cms surco sencillo) con una media de 20.24 Tm/Ha es igual al tratamiento 5 y diferente a los demás estadísticamente (Figura 4).

Al realizar los análisis estadísticos de peso por fruto, no se encontró diferencia en ninguna de las fuentes de variación.



**Cuadro 3 Efecto de densidades y arreglos topológicos sobre rendimiento en tomate.**

ENSAYO I DIC-ABRIL/92-93		
Tratamientos	Rendimiento (TM/ha)	DUNCAN
4. 111,111 plantas/ha (10 cm) SS	20.24	a
5. 55,556 plantas/ha (20 cm) SS	17.50	ab
1. 111,111 plantas/ha (10 cm) SD	14.14	bc
2. 55,556 plantas/ha (20 cm) SD	13.71	bc
3. 37,037 plantas/ha (30 cm) SD	11.08	c
6. 37,037 plantas/ha (30 cm) SS	10.96	c
ENSAYO II MARZO-JUNIO/93		
NO ALCANZO RENDIMIENTO		

SD = Surco Doble SS = Surco Simple

Letras iguales son estadísticamente iguales al 0.05 de significancia.

El tratamiento 3 presentó el número de frutos por planta más alto con una media de 13 frutos/planta, en una densidad de 37,037 plantas/ha. (Cuadro 4, Figura 5). La comparación de medias separó dos grupos correspondiendo estadísticamente a las mayores densidades el menor número de frutos por planta.

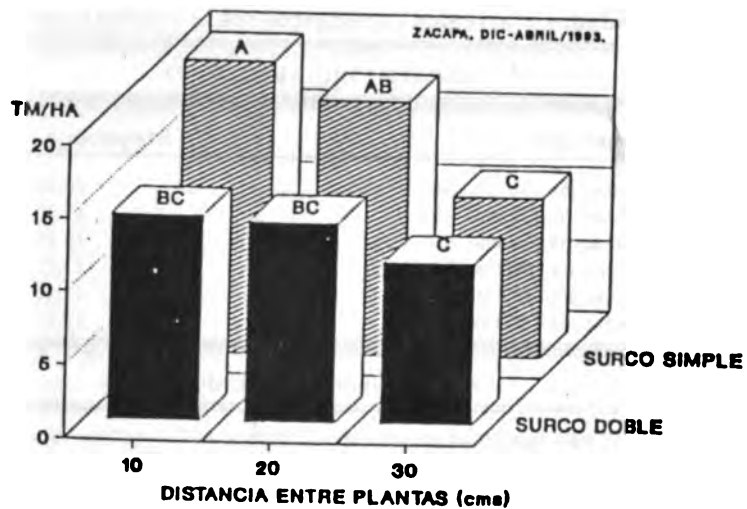
**Cuadro 4 Efecto de densidades y arreglos topológicos sobre el número de frutos por planta en tomate.**

ENSAYO I DIC-ABRIL/92-93		
Tratamientos	Frutos/planta	DUNCAN
<u>Surco Doble</u>		
3. 37,037 plantas/ha (30 cm) SD	13.18	a
5. 55,556 plantas/ha (20 cm) SS	12.10	a
6. 37,037 plantas/ha (30 cm) SS	11.90	a
2. 55,556 plantas/ha (20 cm) SD	10.80	a
4. 111,111 plantas/ha (10 cm) SS	7.00	b
1. 111,111 plantas/ha (10 cm) SD	6.00	b
ENSAYO II MARZO-JUNIO/93		
NO ALCANZO RENDIMIENTO		

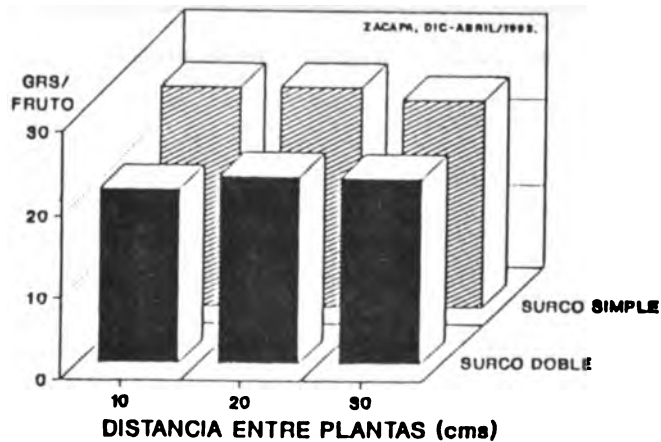
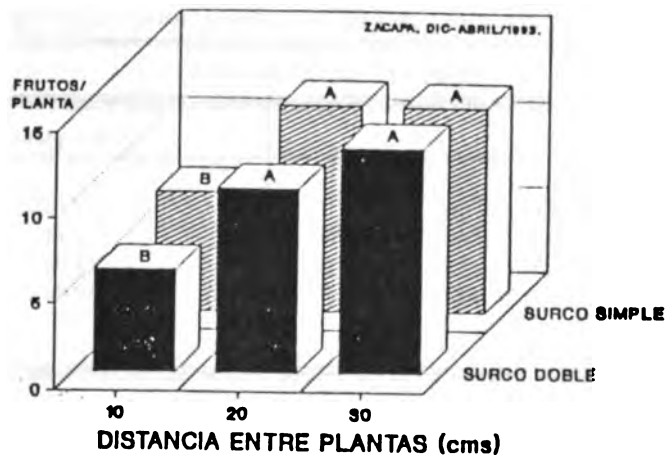
SD = Surco Doble SS = Surco Simple

Letras iguales son estadísticamente iguales al 0.05 de significancia.

**FIGURA 4. EFECTO DE 3 DENSIDADES EN 2 ARREGLOS DE SIEMBRA SOBRE ACOLOCHAMIENTO/RENDIMIENTO EN TOMATE**



**FIGURA 5. EFECTO DE 3 DENSIDADES EN 2 ARREGLOS DE SIEMBRA SOBRE ACOLOCHAMIENTO/COMPONENTES DE RENDIMIENTO EN TOMATE**



## **CONCLUSIONES**

**Mayores densidades de plantas tuvieron menor cantidad de adultos de mosca blanca por planta.**

**La incidencia de acolchamiento fue decreciente conforme se aumenta la densidad de siembra.**

**El rendimiento fue creciente conforme se aumenta la densidad de siembra.**

**Aumentar la densidad de siembra en tomate es una práctica que ayuda a manejar el problema de mosca blanca/acolchamiento.**

## **RECOMENDACIONES**

**Realizar estudios de raleo y fertilidad al utilizar mayores densidades de tomate.**

**Incluir la mayor densidad de tomate dentro del manejo integrado de mosca blanca.**

## **BIBLIOGRAFIA**

**Avila V., J. Y o. Pozo C. 1991. Manejo del vector: una estrategia para el control de virosis en el cultivo del chile. Sarh, Inifa, Cifarme, Campo Esperimental del Sur de Tamaulipas. Tampico, Tam. Mexico. Folleto Técnico No. 6 21 p.**

**Morales, J.R., D. E. Dardón, V. E. Salguero. 1993. Efecto de dos densidades de siembra de tomate en la densidad poblacional de mosca blanca. En: V. Salguero, D. Dardón y R. Fisher (editores), Manejo Integrado de Plagas en Tomate, Fase I: 1991-1992, Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, Guatemala, pp.: 124-128.**

**Salguero, V. 1992. Perspectivas para el Manejo del Complejo Mosca Blanca-Virosis. En: Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en América Central y El Caribe, L. Hilje y O. Arboleda (editores), CATIE, Turrialba, pp.: 20-26.**

## EFFECTO DE 5 PLANTAS POR POSTURA Y 5 DISTANCIAS ENTRE POSTURAS SOBRE EL ACOLOCHAMIENTO EN TOMATE

<sup>1</sup> Luis Felipe Calderón

<sup>1</sup> Danilo Dardón

<sup>2</sup> Víctor Salguero

### RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue determinar mantener altas densidades de plantas de tomate se reduce la incidencia de acolochamiento sin afectar la calidad de la fruta. Se tuvieron cinco tratamientos entre ellos un testigo. El testigo (densidad normal de siembra) se acolochó antes que los otros tratamientos. La cantidad de mosca blanca por área fué mayor en altas densidades de tomate. El mejor rendimiento se obtuvo con 5 plantas/postura a 0.90 m entre surcos y 0.40 entre posturas. Se recomendó evaluar este tratamiento con diferentes niveles de fertilización.

### INTRODUCCION

Morales *et al* (1993), determinaron en 1991 que la alta densidad en tomate disminuye el porcentaje de plantas acolochadas, además la cantidad de mosca blanca por hoja y se incrementa el rendimiento. Desafortunadamente el tamaño y la calidad de la fruta disminuye debido a la competencia entre la mayor es la cantidad de plantas cultivadas. Con el propósito de mantener una alta densidad (aumentando el número de plantas por postura), pero dejando un amplio espacio entre posturas (para disminuir la competencia por la luz y aire y mejorar la calidad de la fruta) se planteó la posibilidad de realizar este trabajo.

### OBJETIVO

Determinar el tratamiento que permita mantener una alta densidad de plantas y disminuir el acolochamiento sin afectar considerablemente la calidad de la fruta y el rendimiento.

### METODOLOGIA

#### TRATAMIENTOS

Plantas/postura	Distancia entre posturas (cm)	Plantas/hectárea
5	40	138,888
5	50	111,111
5	60	92,592
5	80	69,444
(testigo) 1	30	37,037

La distancia entre surcos fué de 0.90 m y la variedad utilizada fué UC 82 B. El semillero estuvo cubierto con tela de espuma para obtener las plantas libres de virus al momento del trasplante al campo definitivo. La fertilización se hizo con la aplicación de 14 g/planta con fórmula 15-15-15 y 17 g/planta de Urea (46-0-0).

<sup>1</sup> Disciplina de Protección Vegetal, ICTA

<sup>2</sup> CATIE-RENARM-MIP, Guatemala

## **LUGAR Y EPOCA**

El trabajo se realizó de diciembre a marzo de 1993, en el Centro de producción del ICTA, ubicado en La Fragua, Zacapa, Guatemala, 14° 57' latitud norte y 89° 32' de longitud oeste y a una altura de 230 msnm. El clima cálido y su zona de vida corresponde a monte espinoso (INSIVUMEH, 1993).

## **METODOLOGIA EXPERIMENTAL**

Se usaron 3 surcos de 12.5 m de largo por tratamiento, sin repeticiones. La separación entre surcos fue de 0.90 m.

## **VARIABLES DE RESPUESTA**

Población de adultos de mosca blanca por hoja.

Población de adultos en 100 m<sup>2</sup> (Nº plantas x Nº de adultos por hoja x 10 hojas).

Población de inmaduros de mosca blanca por foliolo.

Población de inmaduros en 100 m<sup>2</sup> (Nº de plantas x Nº de inmaduros x 7 foliolos x 10 hojas).

Porcentaje de plantas acolochadas.

Rendimiento (TM/ha).

Peso promedio por fruto (g).

## **RESULTADOS**

### **ADULTOS DE MOSCA BLANCA E INMADUROS**

En el Cuadro 1, se aprecia la mayor cantidad de adultos e inmaduros de mosca blanca en la densidad normal de (12 y 23) ; mientras que la mayor densidad mostró 7 adultos y 13 inmaduros en promedio, (casi la mitad del testigo).

A pesar de que el número de adultos e inmaduros por hoja y foliolo es mayor en la densidad normal, la cantidad de adultos por área es mayor a mayor densidad de planta (Cuadro 2). Al parecer la mosca blanca se reproduce en más cantidad a mayor densidad de plantas, al tener el mayor número de inmaduros por área. En otras palabras a mayor densidad de plantas mayor cantidad de adultos e inmaduros de mosca blanca por área.

**Cuadro 1 Densidad de población de tomate, adultos e inmaduros de mosca blanca por 100 m<sup>2</sup>**

Tratamientos	Plantas de tomate en 100 m <sup>2</sup>	Adultos de mosca blanca en 100m <sup>2</sup>	Inmaduros de mosca blanca
5 plantas por postura a 0.4 x 0.9 m	1388	97,160	1.263,080
5 plantas por postura a 0.5 x 0.9 m	1111	66,660	855,470
5 plantas por postura a 0.6 x 0.9 m	925	64,750	971,250
5 plantas por postura a 0.8 x 0.9 m	694	55,520	680,120
1 planta por postura a 0.3 x 0.9 m	370	44,400	595,700

\* Se consideró en los cálculos que una planta de tomate tuvo un promedio de 10 hojas y que una hoja tuvo en promedio 7 folíolos.

#### **PORCENTAJE DE PLANTAS ACOLOCHADAS**

El Cuadro 2, muestra que el 100% de las plantas presentó los síntomas de acolochamiento. Por alguna razón no explicable el acolochamiento no se manifestó con la misma severidad en todos los tratamientos.

**Cuadro 2 Efecto de 5 densidades de siembra de tomate en las poblaciones de mosca blanca, incidencia de acolochamiento y rendimiento.**

Tratamientos	Plantas acolochadas (%)	Adultos de mosca blanca/hoja (No.)	Inmaduros mosca blanca /foliolo	Peso del fruto (g)	Rendimiento (TM/ha)
5 ppp* a 0.4 m	100	7	13	24	10.4
5 ppp* a 0.5 m	100	6	11	23	9.6
5 ppp* a 0.6 m	100	7	15	22	9.5
5 ppp* a 0.8 m	100	8	14	23	9.7
1 ppp* a 0.3 m	100	12	23	28	8.2

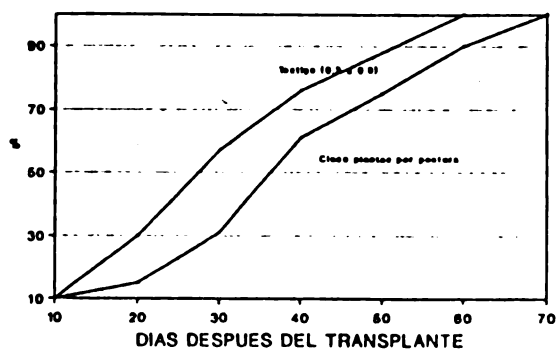
\* PPP = Plantas por postura.

La Figura 1 ilustra la incidencia de acolochamiento a través del tiempo. Se aprecia que el porcentaje fué mayor a la densidad normal, aunque al final ambas terminaron con el 100% de plantas acolochadas. Sin embargo el testigo (una planta por postura a 0.3 x 0.9 m) se acolochó totalmente a los 50 días después del trasplante y el resto de tratamientos, sembrados a mayor densidad en promedio, se acolocharon en un 100% hasta los 70 días después del trasplante.

## RENDIMIENTO

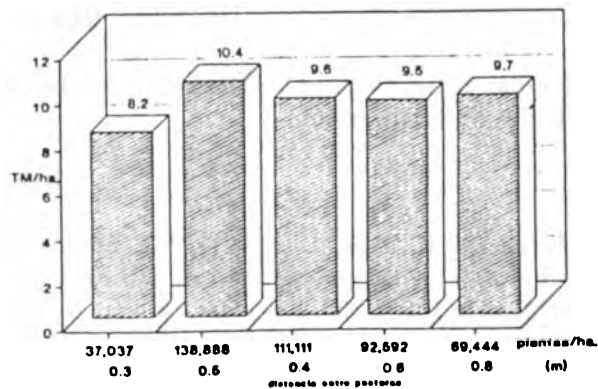
El mayor rendimiento se obtuvo con la alta densidad por postura en general en los cuatro tratamientos. Lógicamente el rendimiento menor lo tuvo la densidad normal. Esto probablemente se debió al mayor número de plantas por área, aunque como era de esperarse la calidad del fruto (peso) fué mejor en la densidad normal. Todo parece indicar que el mejor tratamiento es 5 plantas por postura a 0.4 metros entre plantas y 0.9 metros entre plantas (Figura 2).

FIGURA 1. EFECTO COMPARATIVO DEL PORCENTAJE DE ACOLOCHAMIENTO ENTRE DENSIDAD NORMAL Y CINCO PLANTAS POR POSTURA



Zacapa, diciembre 1992 - marzo 1993

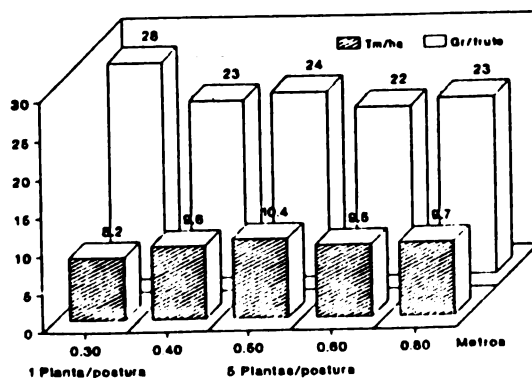
FIGURA 2. RENDIMIENTO EN TM/ha DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS



## CALIDAD DE LA FRUTA:

El peso del fruto es un factor importante que determina la calidad del fruto. El peso mayor lo presentó el tratamiento cultivado a la densidad normal (28 g/fruto). El resto de tratamientos, a alta densidad por postura, presentaron pesos entre 22 y 24 g/fruto, diferencia aparentemente reducida si la comparamos con el tratamiento cultivado a la densidad normal (Cuadro 1 y Figura 3).

Figura 3. EFECTO DE DIFERENTES DENSIDADES SOBRE EL PESO POR FRUTO Y RENDIMIENTO



## **CONCLUSIONES**

**En todos los tratamientos se observó el 100% de plantas acolochadas, pero el tratamiento cultivado a una densidad normal se acolochó antes de tiempo que los tratamientos de mayor densidad de plantas.**

**Al hacer el recuento de la cantidad de adultos e inmaduros de mosca blanca, fué mayor a alta densidad, por unidad de área.**

**La mejor calidad de fruto se obtuvo a la densidad normal.**

**El mejor rendimiento se obtuvo con 5 plantas por postura a 0.90 m entre surcos y 0.40 entre posturas.**

## **RECOMENDACIONES**

**Evaluar el tratamiento 5 plantas por postura a 0.40 entre posturas y 0.90 entre surcos con diferentes niveles de fertilización.**

## **BIBLIOGRAFIA**

**Morales, J. R., D. E. Dardón & V. E. Salguero. 1993. Efecto de dos densidades de siembra de tomate en la densidad poblacional de mosca blanca. En: V. Salguero, D. Dardón y R. Fisher (editores), Manejo Integrado de Plagas en Tomate, Fase I: 1991-1992, proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, Guatemala. pp. 100-105.**



## EFICIENCIA DE BARRERAS DE SORGO EN EL CONTROL DE MOSCA BLANCA (*Bemisia tabaci*)

<sup>1</sup> Luis Felipe Calderón  
<sup>1</sup> Danilo Dardón  
<sup>2</sup> Víctor Salguero

### RESUMEN

Con el objetivo de determinar la eficiencia de barreras de sorgo en el control de mosca blanca, se hizo una prueba con 2 tratamientos uno con barrera y otro sin barrera de sorgo en parcelas de 12 x 4 m (48 m<sup>2</sup>). Se determinó que la barrera de sorgo sí fue eficiente para reducir mosca blanca y la incidencia de plantas acolochadas.

### INTRODUCCION

En trabajos anteriores de Calderón y de Morales *et al* en 1991, han utilizado barreras de sorgo para controlar mosca blanca (*Bemisia tabaci*), reducir el porcentaje de acolochamiento y obtener mejores rendimientos en tomate. Los resultados que obtuvieron han sido confusos, algunos trabajos se obtuvo que las barreras si son efectiva en el control de mosca blanca, reducen el acolochamiento y otros trabajos ha sido todo lo contrario (Calderón *et al*, 1993; Morales *et al*, 1993). Por esta razón, se planteo un estudio que aclare esas dudas sobre la efectividad o no de las barreras de sorgo como medida de control para mosca blanca y reducir el acolochamiento en el tomate.

### OBJETIVO

Determinar la eficiencia de la barrera de sorgo sobre el control de las poblaciones de mosca blanca en tomate.

### METODOLOGIA

#### TRATAMIENTOS:

1. Sin barrera de sorgo
2. Con barrera de sorgo

#### DISEÑO EXPERIMENTAL:

No se utilizó arreglo estadístico. Se tuvieron 2 repeticiones para cada tratamiento. La unidad experimental fue de 12 x 4 metros (48 m<sup>2</sup>).

El sorgo se sembró 45 días antes de la siembra de tomate. En ambas parcelas, el tomate se sembró directamente. La variedad utilizada fue UC 82 B. La distancia de siembra fue 0.30 m. entre plantas y 0.9 m. entre surcos.

El control químico fue similar para ambos tratamientos, consistió en 2 aplicaciones semanales, siguiendo el orden de rotación de insecticidas, un Piretroide como Herald (Fenphopatrín), un organoclorado como Thiodan (Endosulfán), un fosforado como Metasistox (oxi-demeton metil) y Tamarón (metamidofos) en las dosis recomendadas comercialmente.

<sup>1</sup> Disciplina de Protección Vegetal, ICTA

<sup>2</sup> CATIE-RENARM-MIP, Guatemala

**VARIABLE DE RESPUESTA:**

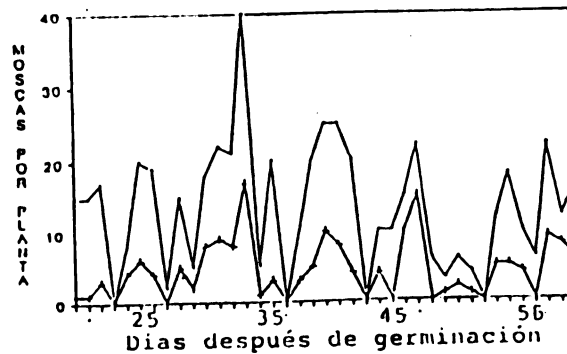
**Población de adultos de mosca blanca (diariamente durante 45 días)**  
**Porcentaje de plantas acolochadas (diariamente durante 45 días).**  
**Rendimiento**

**RESULTADOS**

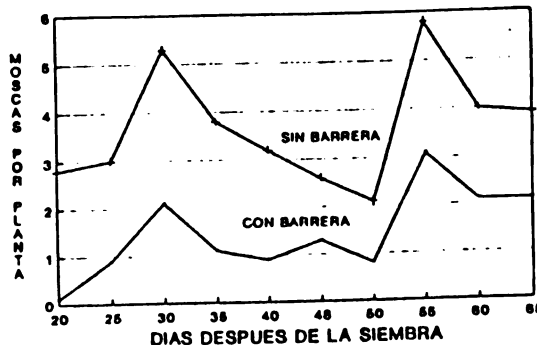
**POBLACION DE ADULTOS DE MOSCA BLANCA:**

Las Figuras 1 y 2 permiten apreciar que en 45 días de muestreo, la población de adultos de mosca blanca fue mayor en la parcela sin barrera de sorgo. La población de mosca blanca fue siempre superior en la parcela sin sorgo. Además, se observa que siempre que había un aumento de sorgo. Además se observa que siempre que había un aumento de población o decremento de esta, se manifestaba en ambas parcelas. Las reducciones periódicas de la población de mosca blanca se debieron a las aplicaciones de insecticidas. Nótese que siempre coinciden en ambas parcelas.

**Figura 1 EFECTO DE LA BARRERA DE SORGO  
ADULTOS DE MOSCA BLANCA EN TOMATE  
EN LECTURAS DIARIAS (45 DIAS)**



**FIGURA 2. EFECTO DE LA BARRERA DE SORGO SOBRE  
LOS ADULTOS DE MOSCA BLANCA EN TOMATE**

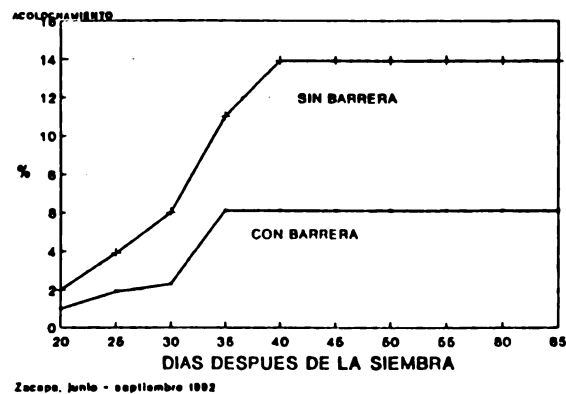


Zacapa, junio - septiembre 1982

## PORCENTAJE DE PLANTAS ACOLOCHADAS:

El porcentaje de plantas acolochadas fue en aumento a medida que el tiempo pasaba y desde un principio el mismo fue mayor en el tratamiento sin barrera de sorgo. Ambas curvas se comportan en forma similar a lo largo del ciclo, ver Figura 3. De los 20 a 40 días después de la siembra, se observa un aumento progresivo del porcentaje de plantas acolochadas en ambos tratamientos. De los 40 días en adelante, el % de plantas acolochadas se mantuvo estable hasta el último día de conteo. Al final el % de plantas acolochadas fue de 13.91% en el tratamiento sin barrera y de 6.25% en el tratamiento con barrera, lo que hace una diferencia del 100% entre ellas.

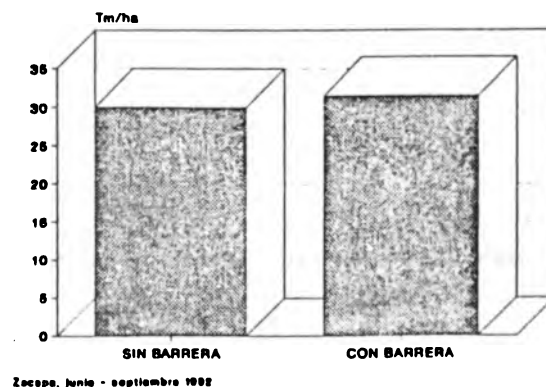
FIGURA 3. EFECTO DE LA BARRERA DE SORGO SOBRE EL ACOLOCHAMIENTO EN TOMATE



## RENDIMIENTO:

El rendimiento fue de 30.2 TM/ha en el tratamiento sin sorgo y de 31.1 TM/ha para la parcela con barrera de sorgo (veasé Figura 4). Esto expresado en cajas (de 25 kg)/ha es 1208 y 1244, respectivamente para ambos tratamientos, para una diferencia de 36 cajas más en el tratamiento con barrera de sorgo; que de acuerdo al precio existente al momento de la cosecha puede ser altamente significativo en forma económica al productor.

FIGURA 4. EFECTO DE LA BARRERA DE SORGO SOBRE EL RENDIMIENTO EN TOMATE



## **CONCLUSIONES**

La barrera de sorgo de 12 x 4 m fué eficiente en el control de mosca blanca.

La reducción de población de mosca blanca usando barreras fue en un 100% comparado al tratamiento que no uso barreras de sorgo.

El porcentaje de plantas acolochadas fue 100% mayor en el tratamiento sin barreras de sorgo.

El rendimiento fue mayor en el tratamiento con barrera de sorgo, con 1244 cajas (de 25 kg)/ha contra 1208 cajas (de 25 kg)/ha para el tratamiento sin barrera de sorgo.

## **RECOMENDACIONES**

Evaluar diferentes tamaños de parcelas con barreras de sorgo para determinar el más adecuado.

Evaluar otras especies vegetales que puedan funcionar como barreras vivas.

Que se repita el ensayo en la época de mayor presión de mosca blanca.

## **BIBLIOGRAFIA**

Calderón, L.F., D.E. Dardón & V.E. Salguero. 1993. Virus o Deficiencia Nutricional, la causa del acolochamiento en tomate. En: V. Salguero, D. Dardón y R. Fisher (editores), Manejo Integrado de Plagas en tomate, Fase I: 1991-92, Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, Guatemala. pp. 28-34.

Morales, J.R., D.E. Dardón & V. E. Salguero. 1993. Parcela MIP de Validación y Transferencia en tomate. En: V. Salguero, D. Dardón y R. Fisher (editores), Manejo Integrado de Plagas en tomate, Fase I: 1991-92, Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, Guatemala, pp. 131-137.

## EFFECTO DE CUATRO DISTANCIAMIENTOS ENTRE BARRERAS DE SORGO EN EL CONTROL DE MOSCA BLANCA EN TOMATE

1 Arcely Morán Solares  
2 Roberto Dubón Obregón  
2 Danilo Dardón Avila  
3 Víctor Salguero Navas  
3 Octavio Ramírez

### RESUMEN

Los objetivos de esta investigación fueron determinar si el uso de barreras de sorgo disminuyen la entrada de mosca blanca y la incidencia de virosis en campos de tomate y distanciamiento más apropiado entre barreras. En 2 experimentos (2 épocas) se evaluaron distanciamientos entre barreras de sorgo a cada 5, 11, 17, y 35 surcos de tomate y un testigo sin barrera. A mayor distanciamiento entre barreras se encontró mayor cantidad de mosca blanca y de acolochamiento. Se concluyó que las barreras de sorgo disminuyen la entrada de mosca blanca y la incidencia de virosis en campos de tomate, las barreras de sorgo por si solas no son un medio efectivo para evitar las infestaciones de mosca blanca. La barrera de sorgo compensa los gastos ocasionados y aún representa un pequeño beneficio económico. Se recomienda incluir barreras de sorgo dentro del manejo integrado de la mosca blanca en tomate, ubicar las barreras de sorgo a los menores distanciamientos posibles, repetir ensayos similares en campos de agricultores para confirmar resultados y observar la factibilidad de su adopción.

### INTRODUCCION

Se ha observado que las barreras de sorgo forrajero, reducen las densidades poblacionales de Bemisia tabaci en tomate. Morales *et al* (1993) observaron poblaciones inferiores (una diferencia del 50%) de mosca blanca en parcela rodeada de sorgo en relación a otra sin barrera.

Calderón *et al* (1993a) observaron este mismo efecto en otro experimento en donde los tratamientos con control químico más el cultural (barrera de sorgo) mantuvieron reducidas las densidades de mosca blanca y disminuyeron el porcentaje de acolochamiento en relación a los tratamientos que no tuvieron ningún control.

Por ser el acolochamiento del tomate un complejo viral transmitido por la mosca blanca (Calderón *et al*, 1993b), se debe impedir que este insecto llegue a la planta e inocule los virus. Por los resultados citados anteriormente, se puede decir que las barreras de sorgo logran impedir en parte las invasiones de la mosca blanca en el tomate pero como en todas estas investigaciones se utilizaron parcelas de distintos tamaños no se puede recomendar un distanciamiento entre barreras que cumpla con mayor eficiencia su labor.

<sup>1</sup> Tesista, Facultad de Agronomía, USAC.

<sup>2</sup> Disciplina de Protección Vegetal, ICTA.

<sup>3</sup> CATIE-RENARM-MIP, Guatemala y Costa Rica, respectivamente.

## **OBJETIVOS**

Determinar si el uso de barreras de sorgo disminuyen la entrada de adultos de mosca blanca y la incidencia de plantas viróticas en el cultivo de tomate.

Determinar el distanciamiento más apropiado entre barreras de sorgo, para controlar mosca blanca en el cultivo de tomate.

Determinar el efecto de barreras consecutivas (múltiples) sobre poblaciones de mosca blanca e incidencia de acolchamiento en el tomate.

## **METODOLOGIA**

### **Descripción del área**

Se tuvieron 2 ensayos, en el Centro de Producción e Investigación Agrícola "El Oasis", del ICTA, en el Valle de La Fragua, Zacapa; con latitud Norte de 14°58'45" y longitud Oeste de 89°31'20", a una elevación de 260 m.s.n.m. La temperatura anual oscila entre los 26°C y 36°C. La zona de vida de la región es bosque espinoso subtropical. La precipitación pluvial es de 500 a 600 mm anuales (INSIVUMEH, La Fragua, 1993).

### **Tratamientos**

1. Barrera de sorgo cada 5 surcos de tomate.
2. Barrera de sorgo cada 11 surcos de tomate.
3. Barrera de sorgo cada 17 surcos de tomate.
4. Barrera de sorgo cada 35 surcos de tomate.
5. Sin barrera (testigo).

Para el testigo en el Ensayo I, se sembró una parcela independiente de todos los bloques que sirvió como único comparador para todas las repeticiones. En el Ensayo II el testigo se incluyó en todas las repeticiones.

### **Diseño experimental**

El diseño experimental fué bloques al azar. El Ensayo I, tuvo 3 repeticiones y el Ensayo II 4 repeticiones. Las repeticiones, se separaron en el campo para evitar que la barrera de un bloque influyera en otra repetición. Los bloques se orientaron en el campo de forma perpendicular al recorrido del viento para darle el mismo efecto a todos los tratamientos, ya que éste tiene influencia en las migraciones de la mosca blanca (Dubón et al, 1993).

## Area del experimento

**CUADRO 1** Area experimental de los ensayos para evaluar el efecto de las barreras de sorgo en el control de mosca blanca en el tomate.

Area	Ensayo I (m <sup>2</sup> )	Ensayo II (m <sup>2</sup> )
Total	4396	7326
Bloque	1465	1832
Tratamiento	366	366
Parcela neta	162	162

La parcela neta consistió en 18 surcos de 10 m de largo, que se intercalaron entre los surcos bordes. La parcela testigo en el Ensayo I, tuvo un área de 108 m<sup>2</sup>, totalmente independiente del área del ensayo.

En la figura 1, se ilustra la forma en que se colocaron los tratamientos en el campo y los surcos de la parcela neta en el Ensayo II, ninguna repetición tuvo esa distribución en el campo. En el Ensayo I, hay que desestimar el testigo, por ser independiente del ensayo.

### Variables eváluaadas

**Adultos de mosca blanca por hoja compuesta:** Los muestreos se iniciaron 2 días después del trasplante (ddt) y posteriormente cada 7 días. Se muestrearon 56 plantas por tratamiento, se tomó una hoja compuesta intermedia en la planta, que se constituyó en la unidad de muestreo. Se muestrearon 3 plantas en cada surco de la parcela neta. El muestreo se realizó levantando cuidadosamente cada hoja y se contaron los adultos presentes en el envés de la misma. En el Ensayo I, se hicieron 6 muestreos de adultos de mosca blanca, iniciándose a los 2 ddt y continuándose con un intervalo cada 7 días, hasta los 36 ddt. Los adultos de mosca blanca en el testigo se incorporaron al análisis de la información con la misma media para todas las repeticiones. En el Ensayo II, se hicieron 8 muestreos de adultos de mosca blanca, iniciándolos 2 ddt y luego cada 7 días, hasta los 46 ddt.

**Porcentaje de plantas con síntomas de acolochamiento:** Los muestreos se empezaron al aparecer los primeros síntomas de acolochamiento y se continuaron cada 7 días.

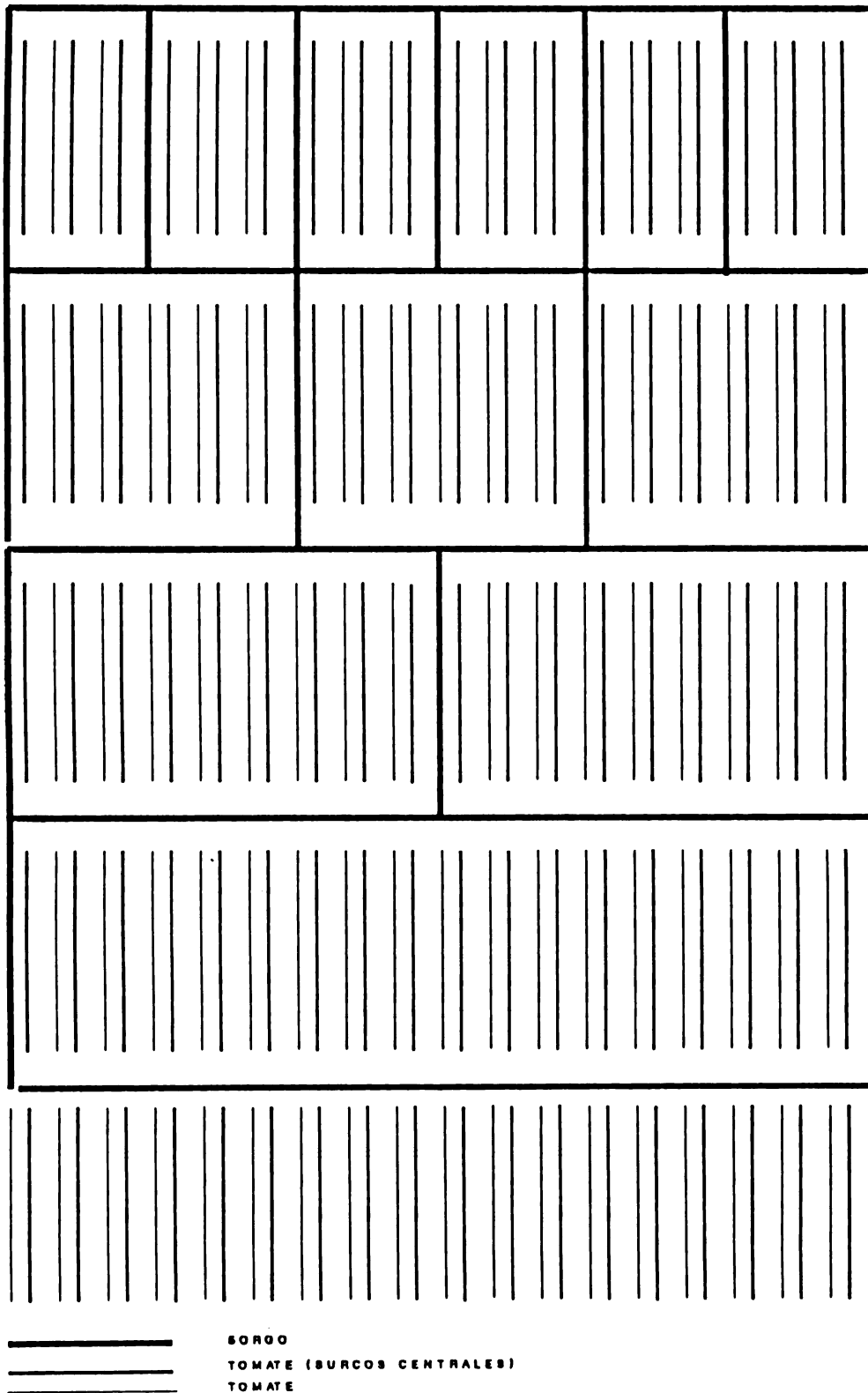
**Rendimiento del tomate.**

### Análisis de la información

Para la variable número de adultos de mosca blanca, se hizo el análisis de varianza para un arreglo factorial, se tomó como factor "A" a las fechas de muestreo y como factor "B" a los tratamientos evaluados.

Para la variable número de plantas con síntomas de acolochamiento, se hizo el análisis de varianza en bloques al azar para cada fecha de muestreo.

**FIGURA 1. DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS CON BARRERAS DE SORGO Y EL TESTIGO EN EL CAMPO**





## Barreras de sorgo

El manejo de la barrera de sorgo, en el semillero y en el campo definitivo para el cultivo de tomate, fué el mismo en los 2 ensayos realizados. Las barreras del Ensayo I, se sembraron el 11 de diciembre de 1992 y las barreras del Ensayo II, se sembraron el 18 de enero de 1993. Se usó el híbrido forrajero de sorgo ICTA-HF-88.

El sorgo se sembró 45 días antes del trasplantar el tomate. Al momento de la siembra se aplicó fertilizante fórmula 15-15-15 en dosis de 8.75 g/m lineal, en banda y al fondo del surco y Volatón Granulado (Phoxim) en dosis de 2.06 g/m lineal, posteriormente se pasó una rama para cubrir ambos productos con una capa delgada de tierra. Después se regó al chorro continuó la semilla de sorgo, depositando 45 g/m lineal, además sobre la semilla se aplicó Folidol líquido (Methyl Parathion) 100 cc/bomba de 16 l de agua. Se pasó nuevamente la rama para cubrir la semilla.

25 días después de la siembra del sorgo, se aplicó Urea (46-0-0) 11.68 g/m lineal. La cantidad de productos utilizados en cada tratamiento por hectárea, se resumen en el cuadro 2.

CUADRO 2 Cantidad de insumos utilizados en la barrera de sorgo según cada tratamiento.

Tratamientos	SEMILLA (kg/ha)	Fertilizante		VOLATON (kg/ha)	FOLIDOL (cc/ha)
		15-15-15 (kg/ha)	Urea (kg/ha)		
Barrera c/ 5 surcos	85.5	16.62	22.19	3.91	500
Barrera c/11 surcos	45.0	8.75	11.68	2.06	270
Barrera c/17 surcos	31.5	6.12	8.18	1.44	190
Barrera c/35 surcos	18.0	3.50	4.67	0.82	100

El primer riego, se aplicó el día de la siembra y se continuaron con intervalos de 10 días hasta el trasplante del tomate, en intervalo cada 8 días.

60 días después de sembrado el sorgo, se cortó el grano del sorgo para evitar que la semilla cayera al suelo y al germinar se convirtiera en maleza para el tomate. El sorgo forrajero, se cortó a los 100 dd siembra, o es decir 55 ddt del tomate, por considerarse que en ese período ya había cumplido su objetivo y por aproximarse la cosecha del tomate.

## Manejo del cultivo de tomate

La siembra del semillero, en el Ensayo I, se realizó el 5 de enero de 1993 y en el Ensayo II el 12 de febrero de 1993. El semillero se desinfectó con Bromuro de Metilo en dosis de 1.5 Lbs (0.681 kg)/15 m<sup>2</sup>. La siembra en el semillero se hizo 25 dd siembra del sorgo.

En el Ensayo I, se sembró la variedad UC-82B y en el Ensayo II el híbrido Zenith. Se hizo el cambio de material de tomate en el Ensayo II, por las altas temperaturas que se presentaron en la segunda evaluación. El semillero se cubrió con tela de organza, por lo que no hubo necesidad de aplicar insecticidas durante el período de semillero. El primer riego se aplicó el día de la siembra y se continuaron diariamente por las mañanas, hasta un día antes del trasplante.

Al momento del trasplante, se quitó la tela que cubría el semillero y se hizo una aplicación foliar de Herald (Fenprothrin) en dosis de 12.5 cc/bomba de 16 l de agua. El trasplante del tomate se realizó a los 45 dd siembra de la barrera de sorgo, que en momento alcanzó una altura superior a los 1.5 m del suelo. Las raíces de las plántulas de tomate, se trataron con Previcur (Prothiocarb) en dosis de 20 cc/12 l de agua, en una cubeta plástica.

La primera fertilización se hizo a los 8 ddt, aplicando 8 qq/ha (385.9 kg/ha) de 15-15-15, la segunda fertilización, se hizo a los 30 ddt se aplicó 2.5 qq/ha (113.5 kg/ha) de Urea (46-0-0). Ambas aplicaciones se hicieron en banda. Se realizaron 4 limpia manuales, a los 8, 18, 30 y 48 ddt. Las malezas predominantes fueron: coyolillo (Cyperus sp.), pasto Jhonson (Sorghum halepense) y verdolaga (Portulaca oleracea).

Se hicieron 2 aplicaciones semanales de insecticidas. Una con Thiodan (Endosulfan) en dosis de 1.42 l/ha y otra con la mezcla de Herald (Fenprothrin) más Drawin (Butocarboxin) en dosis de 0.71 l/ha y 1.42 l/ha, respectivamente. La aplicación de insecticidas, se hizo con el propósito de evitar que las moscas blancas que lograron cruzar la barrera, colonizaran el tomate y así tener resultados semanales de nuevas poblaciones del insecto. Si se dejaba que las moscas blancas se reprodujeran en el tomate se hubiera trabajado con las mismas poblaciones durante todo el experimento y posiblemente no se hubiera reflejado el efecto de los tratamientos. Al momento de la primera fertilización y limpia se aplicó Counter 5G (Terbufos) 15 kg/ha.

En el Ensayo II, a los 15 ddt se aplicó Volatón 500 (Foxim) 1.4 l/ha, a la base del tallo del sorgo para contrarrestar el daño de la gallina ciega (Phyllophaga sp.) y a los 26 ddt se aplicó en el tomate 0.5 kg/ha de Ridomil MZ 70WP (Metalaxyl + Mancozeb) en forma foliar.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Adultos de mosca blanca

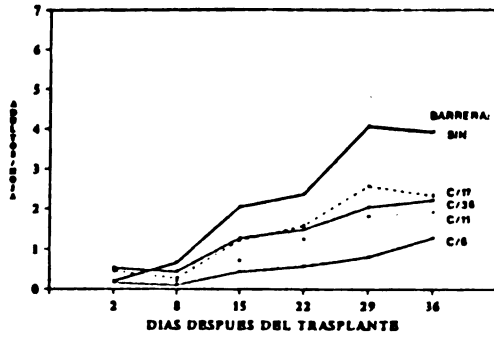
El análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas al 0.01, entre fechas y entre tratamientos, al igual que la interacción, para los 2 Ensayos.

En la gráfica 1, se presenta el comportamiento de las poblaciones de la mosca blanca en el campo definitivo. Como se puede observar, la significancia entre las fechas se debe al aumento de la cantidad de adultos por hoja conforme aumenta la etapa fenológica del cultivo. En el comportamiento poblacional según los tratamientos, se observa que el tratamiento con barrera de sorgo cada 5 surcos de tomate mantiene la menor cantidad de adultos de mosca blanca durante todas las fechas, siguiéndole el de barrera a cada 11 surcos de tomate. Los tratamientos con distanciamientos entre barreras a cada 17 y 35 surcos de tomate detienen en menor proporción el ingreso de los adultos al cultivo. La cantidad de adultos presentes en el testigo superó en todas las fechas a los tratamientos con barreras de sorgo.

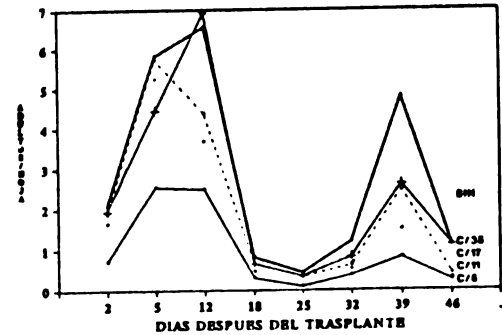
El testigo en todas las fechas presenta la mayor cantidad de este insecto; a excepción de la lectura realizada a los 12 ddt la mayor población la tuvo el tratamiento con barrera de sorgo a cada 35 surcos de tomate. Al revisar los datos originales de campo se observó que fue en el primer bloque en donde se encontró una alta población de mosca blanca para este tratamiento, con un promedio de 17.8 adultos por hoja, mientras que la media para las otras tres repeticiones es de solo 3.3 adultos por hoja. Este tratamiento fue el más afectado en esta repetición para esta fecha, no pudiéndose explicar lógicamente la mayor población con respecto al testigo, ya que se encontraban a la par en este bloque. También se observa que la cantidad de adultos de mosca blanca aumenta conforme crece fenológicamente el tomate. A partir de las lecturas realizadas a los 18 ddt, se redujeron las densidades

poblacionales de la mosca blanca. Esto se debe principalmente a que a partir de esa fecha se aumentaron las aspersiones de insecticidas a 3/semana, debido a la alta incidencia de mosca blanca y del acolochamiento.

Gráfica 1. EFECTO DE BARRERAS DE SORGO SOBRE ADULTOS DE MOSCA BLANCA



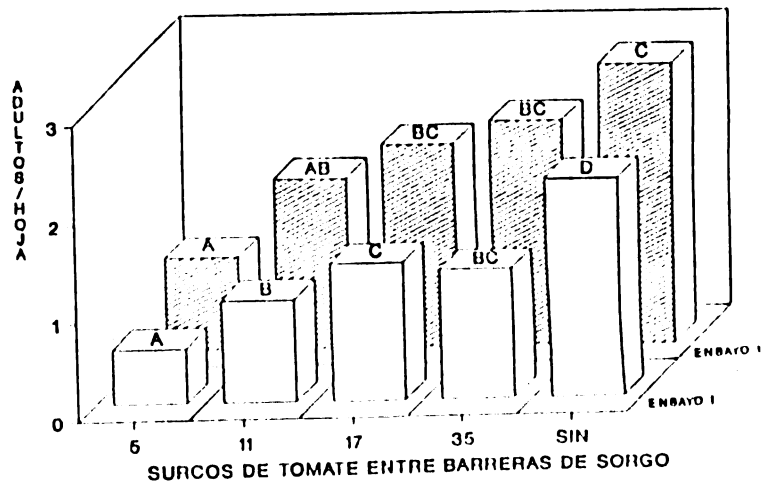
ZACAPA, ENERO 27-MARZO/1993.



ZACAPA, MARZO 6- ABRIL 19/1993.

En la gráfica 2, se presenta la prueba de Tukey al 0.05 de significancia, para la comparación de medias entre sí, que demuestra que el tratamiento con barreras a cada 5 surcos de tomate fué estadísticamente superior a todos los tratamientos al impedir en mayor forma la infestación de adultos de mosca blanca en el tomate, le siguió el tratamiento de barrera a cada 11 surcos de tomate, siendo este último estadísticamente inferior en el control. Los distanciamientos a cada 17 y 35 surcos de tomate fueron estadísticamente iguales e inferiores a los tratamientos con menor intervalo entre barreras de sorgo, pero en todo caso fueron superiores al testigo en la detención de los adultos de mosca blanca. Todos los tratamientos con barrera de sorgo superaron estadísticamente al testigo. La prueba de Tukey al 0.05, para el Ensayo II, confirmó los resultados del ensayo I, en donde el único tratamiento diferente y más efectivo, es el que contiene barreras de sorgo a cada 5 surcos de tomate. Esto indica que las barreras de sorgo deben sembrarse a intervalos lo más reducidos posibles.

GRAFICA 2. EFECTO DE BARRERAS DE SORGO SOBRE MOSCA BLANCA EN TOMATE (PRUEBA DE TUKEY)



Al promediar la población total de mosca blanca de los 2 ensayos, se puede decir que la población del tratamiento con barrera a cada 5 surcos de tomate es el 35% de la encontrada en el testigo, o sea que hay un 65% de eficacia en la disminución de adultos.

Al analizar el comportamiento del insecto durante los dos experimentos en el testigo, se puede decir que siempre hay mayores poblaciones en él, pero en el Ensayo I se observa aún más la diferencia, con relación a los otros tratamientos, que en el Ensayo II, en donde la estadística no reporta diferencias entre el testigo y los distanciamientos entre barreras iguales o mayores a los 17 surcos. En base a esto se puede indicar, que las barreras de sorgo del Ensayo II, tuvieron algún efecto sobre el testigo; no siendo así en el Ensayo I, en donde el testigo estuvo completamente separado de ellas. Si se compararan 2 hectáreas de tomate, con y otra sin barreras, posiblemente se presentaría alguna diferencia observable entre ambas parcelas.

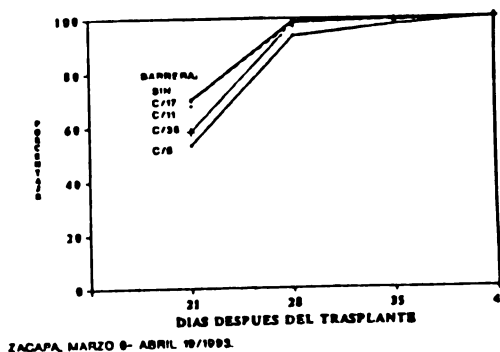
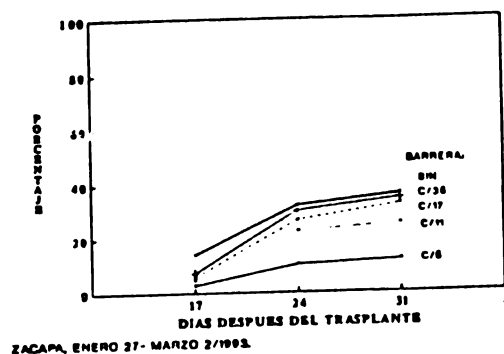
### Plantas de tomate con síntomas de acolochamiento

El análisis de varianza reporta que para todas las lecturas hubo diferencias estadísticas al 0.01 entre los tratamientos, para ambos ensayos.

En el Ensayo I, el primer conteo de plantas con síntomas de acolochamiento se hizo a los 17 ddt se encontró 7% de virosis como promedio general; el segundo muestreo se hizo a los 24 ddt con un promedio de acolochamiento del 24% y el tercero a los 31 ddt con una media del 28%. Veasé en la gráfica 3, que conforme se distanciaron más las barreras de sorgo, se aumentó la incidencia de acolochamiento en el tomate. En el Ensayo I, las barreras a cada 5 surcos de tomate mantuvieron la incidencia de plantas viróticas bajo el 10% de incidencia hasta los 31 ddt, mientras que en la parcela testigo se mantuvo superior al 35% de incidencia de acolochamiento. Se puede observar que a partir de la segunda lectura ya se muestran diferencias entre los tratamientos.

En el Ensayo II, el primer conteo se realizó a los 21 ddt, continuándose a los 28, 35 y 42 ddt. En la lectura realizada a los 21 ddt, el tratamiento con barreras a cada 35 surcos de tomate, se encuentra en el segundo lugar al presentar el segundo menor porcentaje de acolochamiento pero en las siguientes fechas se sigue el comportamiento observado en el Ensayo I, en donde a mayor distanciamiento entre barreras mayor porcentaje de acolochamiento.

GRAFICA 3. EFECTO DE BARRERAS DE SORGO SOBRE INCIDENCIA DE ACOLOCHAMIENTO EN TOMATE.



La prueba de Tukey al 0.05 de significancia, indicó que para la primera lectura de plantas acolochadas en el Ensayo I, todos los tratamientos con barreras de sorgo son estadísticamente iguales y superiores al testigo en la disminución del acolochamiento del tomate. En la segunda y tercera lectura el único tratamiento diferente es el que contiene barreras de sorgo a cada 5 surcos de tomate.

En el Ensayo II, el único tratamiento diferente al 0.05 de significancia y con menor incidencia de acolochamiento fué el de barreras de sorgo a cada 5 surcos de tomate, mostrando los otros tratamientos mayores porcentajes de acolochamiento siendo estadísticamente iguales entre ellos. Este comportamiento se repitió en todas las fechas posteriores. En la lectura realizada a los 42 ddt se observó que todos los tratamientos presentaban el 100% de acolochamiento.

### **Rendimiento del tomate**

El Ensayo I, no se llevó hasta rendimiento por falta de agua para regar el ensayo, debido a problemas en el sistema de bombeo del distrito de riego, donde esta ubicada la estación experimental del ICTA, por lo cual la toma de datos se concluyó hasta los 40 ddt. El Ensayo II, se llevó hasta rendimiento pero estos fueron tan bajos que no representan una información confiable para presentar conclusiones y recomendaciones en base a ellos, considerándose que no reflejan el efecto de los tratamientos evaluados. La media más alta de rendimiento que se obtuvo fué de 0.037 TM/ha, lo que ni siquiera representa dos cajas de tomate de 55 lbs (25 kg).

Se hizo el análisis de varianza para el rendimiento, el que no reportó diferencias entre los tratamientos. Estos bajos rendimientos se le atribuyen principalmente a las altas temperaturas (38°C máximas promedio, según información de la estación meteorológica del INSIVUMEH, ubicado en La Fragua, esas situaciones ambientales fueron las imperantes durante el período de floración y cuajado de frutos, esto provocó un aborto masivo de las flores. Se sumó a esto, la alta incidencia de acolochamiento que a los 28 ddt sobrepasaba el 95% de incidencia. Por lo tanto se puede decir que las plantas enfermas se hacen más susceptibles cuando se presentan altas temperaturas.

Algo que se observó en el campo, fué que las pocas plantas que lograron cuajar algunos frutos, presentaron poca severidad en el acolochamiento y se encontraban generalmente a la par de la barrera.

### **Rendimiento del sorgo**

Al hacer el corte del sorgo, se hicieron manojos con un peso promedio de 20 Lbs. (9.08 Kg). Los manojos de sorgo en el campo se vendieron a Q 1.50 cada uno. El rendimiento promedio por tratamiento y el ingreso bruto se resumen en el cuadro 3. El detalle de los costos de las barreras de sorgo por tratamiento se presentan en cuadro 4.

**CUADRO 3 Rendimiento promedio del sorgo e ingreso bruto por tratamiento.**

Tratamiento	Manojos /ha	Ingreso bruto en Q.
Barrera c/ 5 surcos	985	1477.50
Barrera c/11 surcos	570	855.00
Barrera c/17 surcos	368	552.00
Barrera c/35 surcos	160	240.00

**Cuadro 4 Costo de la barrera de sorgo por tratamiento.**

<b>Barrera de sorgo a cada 5 surcos de tomate</b>	
<b><u>INSUMOS</u></b>	<b>Q 796.32</b>
85.50 Kg de semilla a Q 8.25/Kg	Q 705.38
16.62 Kg de 15-15-15 a Q 1.06/Kg	Q 26.59
22.19 Kg de Urea a Q 1.27/Kg	Q 28.18
3.91 Kg de Volaton a Q 3.88/Kg	Q 15.17
0.50 Lt de Folidol a Q 42.00/L	<u>Q 21.00</u>
<b><u>MANO DE OBRA</u></b>	<b>Q 300.00</b>
Siembra. 5 jornales a Q 15.00 c/u	Q 75.00
Riegos. 5 jornales a Q 15.00 c/u	Q 75.00
Corte de la panoja. 5 jornales.	Q 75.00
Corte del forraje. 5 jornales.	<u>Q 75.00</u>
<b>Costo total</b>	<b><u>Q 1,096.32</u></b>

<b>Barrera de sorgo a cada 11 surcos de tomate</b>	
<b><u>INSUMOS</u></b>	<b>Q 419.41</b>
45.0 Kg de semilla a Q 8.25/ Kg	Q 371.25
8.75 Kg de 15-15-15 a Q 1.60/ Kg	Q 14.00
11.68 Kg de Urea a Q 1.27/ Kg	Q 14.83
2.06 Kg de Volaton a Q 3.88/ Kg	Q 7.99
0.27 Lt de Folidol a Q 42.00/L	<u>Q 11.34</u>
<b><u>MANO DE OBRA</u></b>	<b>Q 210.00</b>
Siembra. 3 jornales a Q 15.00 c/u	Q 45.00
Riegos. 5 jornales a Q 15.00 c/u	Q 75.00
Corte de la panoja. 3 jornales.	Q 45.00
Corte del forraje. 3 jornales.	<u>Q 45.00</u>
<b>Costo total</b>	<b><u>Q 629.41</u></b>

Continua cuadro 4 Costos por tratamiento.

---

**Barrera de sorgo a cada 17 surcos de tomate**

---

<b><u>INSUMOS</u></b>	<b>Q 293.63</b>
31.5 Kg de semilla a Q 8.25/Kg	Q 259.88
6.12 Kg de 15-15-15 a Q 1.60/Kg	Q 9.79
8.18 Kg de Urea a Q 1.27/Kg	Q 10.39
1.44 Kg de Volaton a Q 3.88/Kg	Q 5.59
0.19 Lt de Folidol a Q 42.00/L	<u>Q 7.98</u>
<b><u>MANO DE OBRA</u></b>	<b>Q 165.00</b>
Siembra. 2 jornales a Q 15.00 c/u	Q 30.00
Riegos. 5 jornales a Q 15.00 c/u	Q 75.00
Corte de la panoja. 2 jornales.	Q 30.00
Corte del forraje. 2 jornales.	<u>Q 30.00</u>
<b>Costo total</b>	<b><u>Q 458.63</u></b>

---

**Barrera de sorgo a cada 35 surcos de tomate**

---

<b><u>INSUMOS</u></b>	<b>Q 167.41</b>
18.0 Kg de semilla a Q 8.25/Kg	Q 148.50
3.50 Kg de 15-15-15 a Q 1.60/Kg	Q 5.60
4.67 Kg de Urea a Q 1.27/Kg	Q 5.93
0.82 Kg de Volaton a Q 3.88/Kg	Q 3.18
0.10 Lt de Folidol a Q 42.00/L	<u>Q 4.20</u>
<b><u>MANO DE OBRA</u></b>	<b>Q 120.00</b>
Siembra. 1 jornal	Q 15.00
Riegos. 5 jornales a Q 15.00 c/u	Q 75.00
Corte de la panoja. 1 jornal	Q 15.00
Corte del forraje. 1 jornal	<u>Q 15.00</u>
<b>Costo total</b>	<b><u>Q 287.41</u></b>

---

Como se puede observar al hacer el análisis económico, la barrera de sorgo logra compensar los gastos que genera, logrando mayores ingresos netos en donde hay más barreras. Hay que hacer notar que las ganancias en el sorgo no son el objetivo por el cual se siembra la barrera. También hay que tomar en cuenta que se lograron esos precios por cosecharse en la temporada de verano, que es cuando escasea el pasto en la región y se logran los mayores precios (cuadro 5).

**CUADRO 5 Costo e ingresos brutos y netos de la barrera de sorgo según tratamiento, en quetzales.**

<b>Tratamiento</b>	<b>Ingreso bruto (Q)</b>	<b>Costo total (Q)</b>	<b>Ingreso neto (Q)</b>
Barrera C/ 5 surcos	1477.50	1096.32	381.18
Barrera C/11 surcos	855.00	629.41	225.59
Barrera C/17 surcos	552.00	458.63	93.37
Barrera C/35 surcos	240.00	287.41	- 47.41

### **CONCLUSIONES**

Las barreras de sorgo forrajero disminuyen la entrada de adultos de mosca blanca y la incidencia al virosis en el cultivo de tomate.

Las barreras de sorgo por si solas no son un medio efectivo para evitar las infestaciones masivas de mosca blanca.

Los distanciamientos entre barreras de sorgo a cada 5 y 11 surcos de tomate, disminuyeron la incidencia de moscas blancas en relación al testigo significativamente al 0.05.

El distanciamiento entre barreras de sorgo a cada cinco surcos de tomate fué el único que disminuyó el acolochamiento en relación al testigo significativamente al 0.05.

A mayores intervalos entre barreras de sorgo se encontró mayor población de mosca blanca y mayor incidencia de acolochamiento en el tomate.

El sorgo al usarlo como barrera compensa los costos que ocasiona.

### **RECOMENDACIONES**

Incluir las barreras de sorgo forrajero dentro del manejo integrado de la mosca blanca en el tomate.

Intercalar las barreras de sorgo dentro del cultivo del tomate, a los menores intervalos posibles.

Para reducir el costo de la barrera se puede utilizar un material de sorgo forrajero más barato que el ICTA HF-88.

Repetir ensayos similares en campos de agricultores para confirmar resultados y observar la factibilidad de la adopción de las barreras.



## BIBLIOGRAFIA

- Calderón, L.; Dardón, D.; Salguero, V. 1993a. Virus o deficiencia nutricional, ¿ La causa del acolochamiento en tomate?. En: V. Salguero, D. Dardón y R. Fisher (editores), Manejo Integrado de Plagas en tomate, fase I: 1991-1992 Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, Guatemala. pp. 27-34.
- Calderón, L.; Dardón, D.; Salguero, V. 1993b. Siembra protegida de tomate para evitar enfermedades viróticas. En: V. Salguero, D. Dardón y R. Fisher (editores), Manejo Integrado de Plagas en tomate, fase I: 1991-1992 Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, Guatemala. pp. 35-38.
- Dubón, R.; Salguero, V.; Pareja, G. 1993. Metodología para muestrear mosca blanca en tomate. En: V. Salguero, D. Dardón y R. Fisher (editores), Manejo Integrado de Plagas en tomate, fase I: 1991-1992 Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, Guatemala. pp. 52-74.
- Morales, J.; Dardón, D.; Salguero, V. 1993. Parcela MIP de validación y transferencia en tomate. En: V. Salguero, D. Dardón y R. Fisher (editores), Manejo Integrado de Plagas en tomate, fase I: 1991-1992 Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, Guatemala. pp. 131-136.

## **EFFECTO DE TRAMPAS AMARILLAS SOBRE POBLACIONES DE ADULTOS DE MOSCA BLANCA EN EL CULTIVO DE TOMATE**

1 Roberto Dubón Obregón  
2 Marvin Oliva Pantaleón  
1 Danilo Dardón Avila  
3 Víctor Salguero Navas

### **RESUMEN**

Las trampas amarillas atraen y capturan moscas blancas, pero no se ha determinado si aumentan o reducen las poblaciones en el tomate. Se hicieron 3 experimentos: en enero/92, enero y febrero/93 y de abril a junio/93; evaluándose 3 tratamientos: trampas alrededor del cultivo, trampas dispersas en todo el campo y un testigo sin trampas. En el primer ensayo se observó que la orientación de las parcelas (de Este a Oeste) influyó en la distribución de mosca blanca, las cuales entran según la dirección del viento predominante en el área por el Este o Noreste. Esto afectó algunos tratamientos, por eso en los ensayos siguientes, los tratamientos se orientaron de Norte a Sur para afectar a todos por igual. En las 3 ocasiones se observó que las trampas colocadas en todo el cultivo reducen las poblaciones de mosca blanca en el tomate, siendo estadísticamente diferentes al testigo al 0.05. Las trampas alrededor del cultivo también reducen poblaciones de mosca blanca pero estadísticamente fueron iguales al testigo al 0.05. Se concluye que las trampas amarillas reducen las poblaciones de mosca blanca y que colocadas dentro del cultivo fueron más efectivas, recomendándose incluir su uso como un componente más en el manejo integrado de esta plaga.

### **INTRODUCCION**

Las trampas amarillas en el cultivo de tomate atraen y capturan adultos de mosca blanca, reduciendo así las poblaciones de este insecto en un sentido general (Dubón y Salguero, 1993a; Dubón y Salguero, 1993b). A pesar de ejercer este tipo de control, surge la duda sobre la conveniencia o no de usar estas trampas, ya que no se ha determinado si las moscas blancas capturadas pertenecen solo a la plantación o si se atraen adultos de plantaciones y malezas adyacentes al cultivo, capturando solo una parte de ellas y logrando que el resto de moscas inmigrantes lleguen a aumentar aún más la infestación de esta plaga sobre el cultivo.

### **OBJETIVO**

Evaluar la efectividad de las trampas amarillas sobre el control de adultos de mosca blanca con para determinar si reducen o aumentan las poblaciones de este insecto en el cultivo del tomate.

### **METODOLOGIA**

#### **Descripción del area**

La investigación se realizó en el centro de producción del ICTA "El Oasis", ubicado en el Valle de La Fragua, Zacapa; con latitud Norte de 14°58'45" y longitud Oeste de 89°31'20", a una elevación de 260 m.s.n.m. La temperatura media anual oscila entre los 26°C y 36°C. La zona de vida de la región es bosque espinoso subtropical. La precipitación pluvial es de 500 a 600 mm anuales (INSIVUMEH, Estación La Fragua, 1993).

<sup>1</sup> Disciplina de Protección Vegetal, ICTA.

<sup>2</sup> Tesista, CUNORI, USAC.

<sup>3</sup> CATIE-RENARM-MIP, Guatemala.

### **Fechas de experimentación**

Se realizaron 3 ensayos de campo. El primero del 3 al 21 de enero de 1992, el segundo del 13 de enero al 19 de febrero de 1993 y el tercero del 22 de abril al 4 de junio de 1993.

### **Diseño experimental**

El diseño experimental fué de bloques al azar con repeticiones en el tiempo. En el primer y segundo experimento se tuvieron 6 repeticiones y en el tercer ensayo 7. En cada repetición se hizo un sorteo para que los tratamientos no estuvieran colocados en la misma posición en el campo y evitar con esto que las migraciones de mosca blanca influenciaran en mayor proporción a un tratamiento que a otro. En el primer ensayo las parcelas se orientaron de Este a Oeste, pero por los efectos observados (discutidos en los resultados), los siguientes experimentos se orientaron de Norte a Sur. Las parcelas tuvieron un area de 18 m de largo por 18 m de ancho, separadas por 1 m de calle.

Los tratamientos evaluados fueron:

1. Trampas amarillas alrededor del cultivo.
2. Trampas amarillas dispersas dentro del cultivo.
3. Sin trampas (testigo).

### **Tipo de trampa utilizado**

En el primer ensayo se utilizó un bote (envase) plástico amarillo colocado en una estaca de madera sobre la altura del follaje. En el segundo y tercer ensayo, se utilizaron las tubo trampas, que consisten en bolsas (fundas) plásticas amarillas con 2 orificios en la parte superior para insertar pita y poder amarrarlas.

En el segundo ensayo, a las trampas se les colocó en la parte superior una pita que las sostenía sobre las plantas de tomate, pero surgió el inconveniente de que el viento las envolvía, por lo que en el tercer ensayo se les colocaron dos pitas, una en la parte superior y otra en la inferior. Se colocaron de modo que la mitad de la trampa sobresaliera de las plantas.

### **Tiempo de exposición de las trampas en el campo**

En el primer ensayo se expusieron durante 24 horas, 48 en el segundo ensayo y 72 horas en el tercero.

### **Variable evaluada**

Adultos de mosca blanca por hoja compuesta de tomate.

### **Lecturas de adultos de mosca blanca**

Se realizó una lectura de adultos de mosca blanca antes de colocar las trampas amarillas en el campo ( $L_0$ ), se hicieron posteriormente las otras a las 24 ( $L_1$ ), 48 ( $L_2$ ) y 72 ( $L_3$ ) horas después de colocadas las trampas dependiendo del experimento. Para el conteo de adultos se muestrearon 32 plantas por tratamiento para el primer ensayo, de las cuales se tomaron 4 hojas compuestas, siendo la superior, 2 intermedias y la más baja. Para los ensayos siguientes se muestrearon 70 plantas por tratamiento utilizando únicamente la hoja intermedia. La lectura de mosca blanca se hizo levantando cuidadosamente la hoja compuesta, contando los adultos presentes en el envés de la misma.

## **RESULTADOS Y DISCUSION**

En el primer ensayo, en las parcelas en donde no se tuvieron trampas amarillas se encontró la mayor cantidad de adultos de moscas blancas, siguiéndole la que tenía trampas solo alrededor y en menor cantidad la que tuvo trampas en toda la parcela. Esto indica que las trampas si disminuyen las poblaciones de adultos de moscas blancas dentro del tomate.

Al hacer el análisis de varianza para las diferencias entre lecturas ( $L_1 - L_0$ ) no se obtuvo significancia entre los tratamientos. Las causas para estos resultados fué la orientación de las parcelas en el campo, ya que el viento penetraba al experimento por la parte Este y recorría las parcelas en forma paralela a ellas lo que indujo mayor población de mosca blanca en la parcela inicial.

La Gráfica 1, presenta el efecto notable del tratamiento con trampas amarillas dispersas en todo el cultivo, ya que en todas las repeticiones tuvo las menores poblaciones de adultos, siguiéndole el tratamiento con trampas alrededor del cultivo. El testigo siempre mostró mayores poblaciones de adultos a excepción de la segunda y quinta repeticion. Este comportamiento se explica al revisar el croquis de campo y determinar que en esas 2 repeticiones este tratamiento se encontró en la parte central del experimento, por lo que contaba con trampas en 2 de sus extremos, Este y Oeste. Al analizar más detenidamente el efecto del viento sobre este ensayo, se observa que esta es la principal causa que hace que no se presenten diferencias entre los tratamientos.

En la Gráfica 2, se visualiza que en la posición Este es en donde se encontraron las mayores cantidades de mosca blanca, siguiéndole el Oeste y el Centro respectivamente. Aunque estas diferencias no son drásticas, hay que recordar que son a su vez afectadas por los tratamientos.

Al hacer el análisis de varianza se obtuvieron diferencias altamente significativas (al 0.01) entre las posiciones en el campo. Con esto se confirman resultados obtenidos anteriormente por Dubón *et al.*, (1993) que indican que las mayores poblaciones de adultos de mosca blanca en un campo de tomate se encontraron en el Este y Norte y que esto se debfo principalmente al ingreso del viento al cultivo en esta zona.

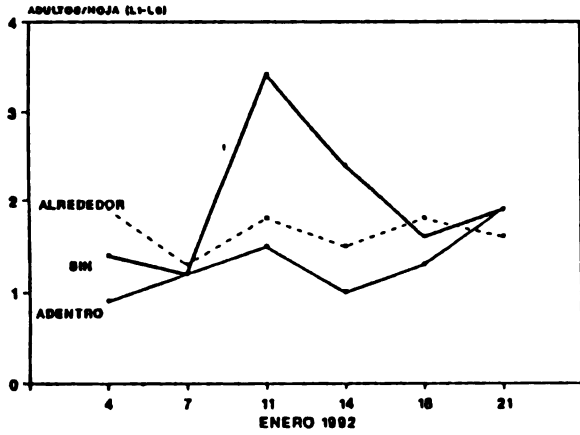
Debido al efecto del viento en el primer ensayo, el segundo y tercer ensayos fueron orientados de Norte a Sur, de manera que el viento entrara perpendicularmente al experimento y afectara de igual forma a todos los tratamientos. Al hacer el análisis de varianza para las diferencias entre lecturas ( $L_1 - L_0$ ) en el segundo ensayo, se obtuvo significancia al 0.10 entre tratamientos.

En la Gráfica 3, se observa el comportamiento de las poblaciones de mosca blanca según los tratamientos. Véase que se repite el efecto del primer ensayo. Las menores cantidades de adultos de mosca blanca se presentan en el tratamiento con trampas dispersas en todo el cultivo, siguiéndole el que tenía trampas alrededor y con mayor cantidad el testigo.

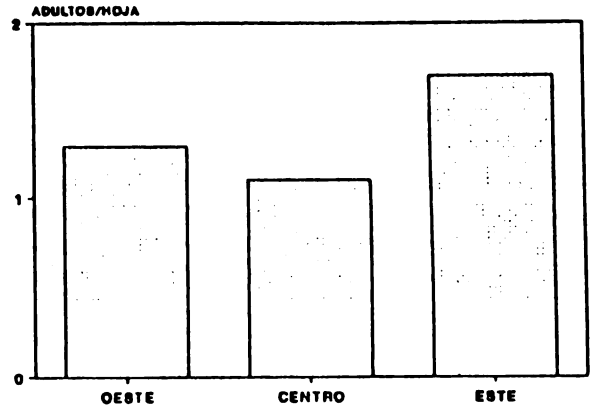
El comportamiento del testigo es similar al del primer ensayo, reportando mayores poblaciones de adultos de mosca blanca en todas las repeticiones a excepción de la segunda y quinta réplica y en este caso como en el primero, se encontraba en la parte central del experimento teniendo trampas en el extremo Norte y Sur.

La prueba de Tukey para la comparación de medias indicó, que el tratamiento con trampas en todo el cultivo es estadísticamente diferente y superior al testigo, siendo el tratamiento con trampas alrededor estadísticamente igual a los otros dos tratamientos.

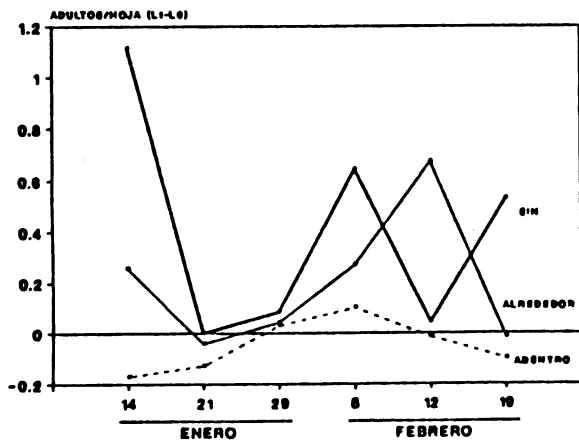
**GRAFICA 1. EFECTO DE TRAMPAS AMARILLAS SOBRE ADULTOS DE MOSCA BLANCA EN TOMATE. ENSAYO I**



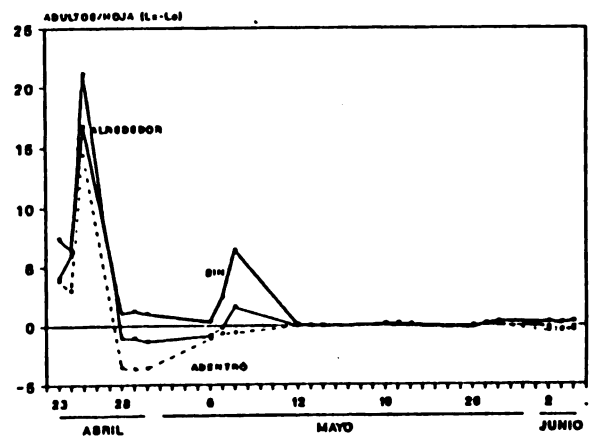
**GRAFICA 2. EFECTO DE LA POSICION DE LAS PARCELAS EN EL CAMPO SOBRE LOS ADULTOS DE MOSCA BLANCA.**



**GRAFICA 3. EFECTO DE TRAMPAS AMARILLAS SOBRE ADULTOS DE MOSCA BLANCA EN TOMATE. ENSAYO II.**



**GRAFICA 4. EFECTO DE TRAMPAS AMARILLAS SOBRE ADULTOS DE MOSCA BLANCA EN TOMATE. ENSAYO III.**



El análisis de varianza para las diferencias entre las lecturas con respecto a la inicial ( $L_1 - L_0$ ,  $L_2 - L_0$  y  $L_3 - L_0$ ), en el tercer ensayo presentan significancia al 5% en los 3 casos.

En la gráfica 4, se observa que el tratamiento con trampas amarillas dispersas en todo el cultivo es el que presenta la menor cantidad de adultos de mosca blanca, siguiéndole el de trampas alrededor y el testigo. Estos resultados confirman nuevamente que las trampas amarillas reducen las poblaciones de adultos de mosca blanca en el tomate, teniendo mejor efecto las trampas colocadas en todo el cultivo.

Las pruebas de medias para la primera lectura indica que los tratamientos con trampas son estadísticamente iguales entre sí y superiores al testigo al 0.05. Para las otras dos lecturas, se observa que se repite el resultado del segundo Ensayo, en donde el tratamiento con trampas en todo el cultivo fué estadísticamente diferente y superior al testigo, estando intermedio el tratamiento con trampas alrededor que es estadísticamente igual a los otros dos tratamientos.

Aunque el primer ensayo no demostró diferencias entre los tratamientos se observa la misma tendencia de comportamiento al relacionarlo con el segundo y tercer experimentos en los cuales si hubo diferencia estadística significativa entre tratamientos. Las poblaciones de mosca blanca entre los ensayos y aún entre las repeticiones de un mismo ensayo fueron diferentes; cuando las poblaciones no fueron muy altas, las trampas redujeron las densidades del insecto, pero al presentarse grandes cantidades de adultos de mosca blanca las trampas no ejercieron control sobre ellos, pero si evitaron que las poblaciones aumentaran considerablemente dentro del cultivo, contrario a lo que sucedió con el testigo.

Las trampas amarillas reducen las poblaciones de adultos de mosca blanca pero por si solas no controlan la plaga, principalmente cuando esta se presenta en altas densidades poblacionales. El uso de trampas según estos resultados, debe incluirse como un componente en programas de manejo integrado de B. tabaci.

## CONCLUSIONES

Las trampas amarillas reducen las poblaciones de adultos de mosca blanca dentro del cultivo de tomate.

Las trampas amarillas distribuidas dentro del cultivo fueron más efectivas en la reducción de las poblaciones de adultos de mosca blanca.

La orientación de las parcelas en relación al viento influyó grandemente en la distribución de los adultos de mosca blanca en el primer experimento y confundió los resultados.

## RECOMENDACIONES

Integrar las trampas amarillas como un componente más del manejo integrado de la mosca blanca en tomate.

Al colocar las trampas amarillas en el cultivo se recomienda dispersarlas en toda la plantación.

Debido al efecto del viento sobre la distribución de adultos de mosca blanca, se recomienda orientar los experimentos en el campo perpendicularmente al recorrido del viento, con el propósito de que éste afecte a todos los tratamientos de la misma forma.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Dubón, R.; Salguero, V. 1993a. Evaluación de diferentes trampas amarillas para mosca blanca en tomate. En: V. Salguero, D. Dardón y R. Fisher (editores), Manejo Integrado de Plagas en tomate, Fase I: 1991-1992, Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, Guatemala. pp. 47-51
- Dubón, R.; Salguero, V. 1993b. Evaluación de pegamentos en trampas amarillas para mosca blanca en tomate. En: V. Salguero, D. Dardón y R. Fisher (editores), Manejo Integrado de Plagas en tomate, Fase I: 1991-1992 Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, Guatemala. pp. 43-46.
- Dubón, R.; Salguero, V.; Pareja, G. 1993. Metodología para muestrear mosca blanca en tomate. En: V. Salguero, D. Dardón y R. Fisher (editores), Manejo Integrado de Plagas en tomate, Fase I: 1991-1992, Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, Guatemala. pp. 53-74

## **pH DE LAS AGUAS PARA ASPERSION DE PLAGUICIDAS EN 5 DEPARTAMENTOS DE GUATEMALA**

1 Víctor Salguero  
2 Danilo Dardón  
3 Abelino Díaz  
3 Antonio Medina  
3 Benedicto Lucero  
3 Enrique Medina  
3 José M. Duarte  
3 José A. Sierra  
3 José L. Ordoñez  
3 Luis Márquez  
3 Manuel García  
3 Miguel Vásquez

### **RESUMEN**

Los plaguicidas sufren degradación de sus moléculas desde el momento de mezclarlos con agua, durante su aplicación y aún ya en la planta. Aunque el principal factor de degradación es la luz solar, el uso de aguas alcalinas en las mezclas no es menos importante. Durante marzo, abril y mayo de 1992, se determinó el pH de las aguas para aspersión de plaguicidas en 42 localidades de Guatemala, ubicadas en 5 departamentos del país (Baja Verapaz, Chiquimula, Jalapa, Jutiapa y Zacapa). Se tomaron muestras a 2 horas diferentes, una entre 7 y 10 y la otra entre 14 y 17 horas. No se encontró diferencias entre horas. El pH promedio de las aguas fué de 7.2 con máximas de 8 y mínimas de 5. En Jalapa el 90% de las muestras fueron menores de 6.5. Al considerar que algunos plaguicidas se degradan (mediante hidrólisis) en aguas de pH 7 y que en la mayoría de las muestras el pH fué mayor a 7, se recomienda que los agricultores determinen el pH de sus aguas de aplicación de plaguicidas y apliquen modificadores (reguladores) de pH, si es necesario.

### **INTRODUCCION**

Los plaguicidas sufren degradación de sus moléculas desde el momento de mezclarse con agua, durante su aplicación y aún ya dentro o sobre la planta. Desde que los plaguicidas son vaciados de su recipiente original, el principal factor de degradación es la luz solar, por lo que se recomienda aplicarlos en las primeras horas de la mañana o las últimas horas de la tarde. Otro factor de degradación de los plaguicidas, no menos importante es el pH alcalino de muchas de las aguas con que se aplican (Custom Chemicides).

El agua utilizada en aspersiones de plaguicidas para controlar mosca blanca en tomate, es captada en su mayoría de los ríos. Estas aguas son consideradas pesadas, con arcilla y probablemente alcalinas.

No todos los plaguicidas son susceptibles al pH alcalino, pero en su mayor parte son afectados, unos productos más que otros. En muchos casos, su efecto de control se pierde completamente, mientras que en otros, su efecto residual puede reducirse en un 80% ó 50%. Además, el pH ideal para una mayor efectividad, es bajo (cuadro 1).

<sup>1</sup> CATIE-RENARM-MIP, Guatemala.

<sup>2</sup> Disciplina de Protección Vegetal, ICTA.

<sup>3</sup> Equipos regionales de Prueba de Tecnología, ICTA.



**Cuadro 1 Degradación de algunos insecticidas por hidrólisis alcalina\*.**

Insecticida	pH		Degradación
	Ideal**	Degradación	
Metasystox	5	6	0.5 días
Mitac	5	7	0.5 días
Cymbush	4	9	1.5 días
Orthene	5	9	16 días
Malathion	5	7	21 días
Tamaron	5	7	rápida
Thiodan	?	7	poca
Curacron	5	7	inestable

\* Custom Chemicides

\*\* Indicate. Trifoliar distribuído por Agribodegas.

### OBJETIVOS

Es importante y necesario conocer el pH de las aguas que se utilizan para aspersiones, para determinar si esto puede ser un factor que este incidiendo en hacer menos efectivos los plaguicidas.

### METODOLOGIA

Se distribuyeron cintas de papel indicador de pH de 4.8 m de longitud, entre los técnicos de los equipos de Prueba de Tecnología, Hortalizas y Protección Vegetal del ICTA. Cada equipo de investigación, hizo pruebas con agricultores de varias localidades en su región. Con cada agricultor se obtuvieron 8 muestras de las aguas que utiliza para las aspersiones de plaguicidas, una por la mañana (de las 6 a 7 horas) y otra por la tarde (de las 15 a 16 horas), en 4 fechas diferentes.

El muestreo se realizó en marzo a abril de 1993 en diferentes localidades de los departamentos de Baja Verapaz (9), Chiquimula (2), Jalapa (12), Jutiapa (8) y Zacapa (11), como se observa en la figura 1. No se hizo, ningún análisis estadístico para comparar los resultados de cada tratamiento, únicamente se obtuvieron los promedios por departamento.

### RESULTADOS

En la figura 2, se observan los pH promedios de cada departamento, comparándose las horas evaluadas. Puede verse que las diferencias entre los pH a las 2 horas que se hicieron los muestreos es mínima. Esto indica, que el pH realmente no varía según la hora en que se realizó la prueba.

En la figura 3, aparecen los valores de pH; máximo, mínimo y medio para cada departamento.

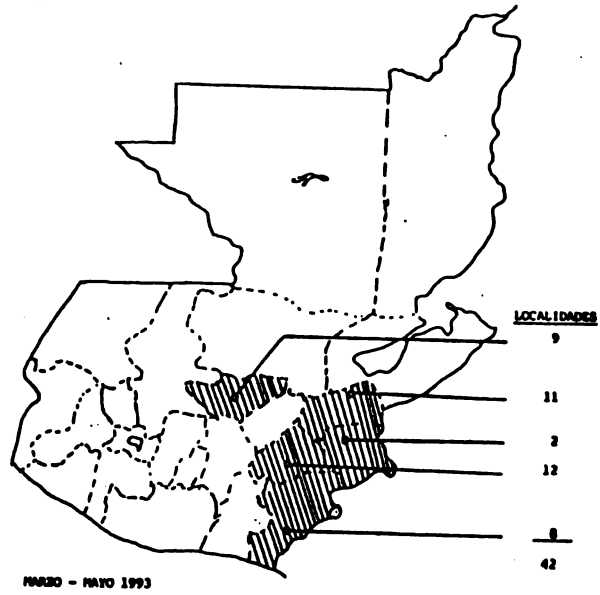
Puede observarse que el promedio general estuvo superior a pH 7. Incluso en Jalapa, en donde se encontraron los valores más bajos, hubo valores máximos de pH 8. Si se considera que muchos de los plaguicidas se degradan con pH 7, estos resultados confirman que es necesario determinar el pH de las aguas en cada lugar y aplicar correctores (reguladores) de pH, si el resultado así lo indica.

### CONCLUSIONES

La hora en que se realizó la determinación del pH no modificó este último.

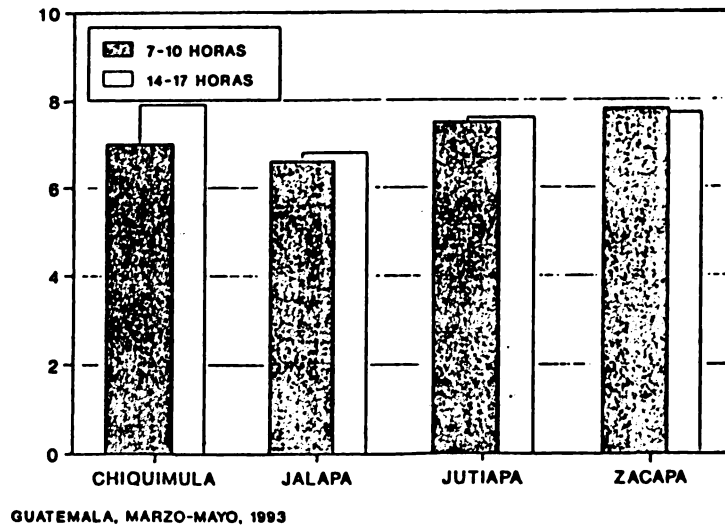
La mayor parte de las localidades muestreadas tuvo pH's superiores a 7.

**Figura 1.** PH DE AGUAS PARA ASPERSION EN CINCO DEPARTAMENTOS DE GUATEMALA

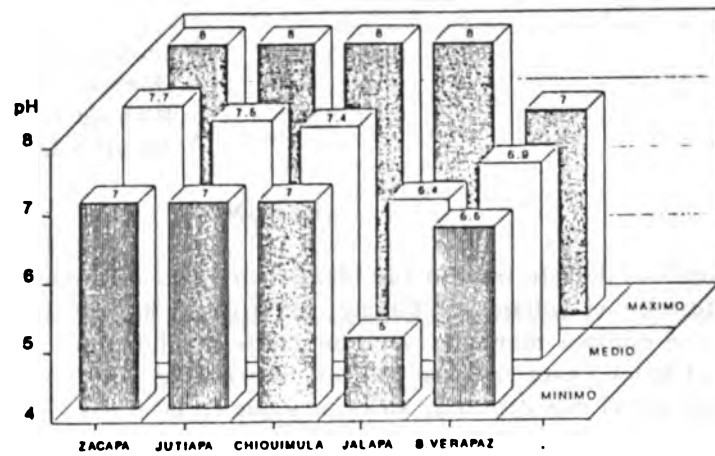


**Figura 2.**

pH DETERMINADO A DOS HORAS DISTINTAS



**Figura 3. pH DE AGUAS PARA ASPERSION EN 5 DEPARTAMENTOS DE GUATEMALA**



Guatemala, marzo-abril 1999

### RECOMENDACIONES

Determinar el efecto de diversos plaguicidas sobre el control de mosca blanca, modificando y sin modificar el pH de las aguas de aplicación.

### BIBLIOGRAFIA

Custom Chemicides. s.f. Quick guide to buffering. Custom Chemicides. Fresno, Ca. 43 p.

Trifoliar Técnico. s.f. Indicate, regulador de pH. Distribuido por Agribodegas. Guatemala. 1 p.

## **EVALUACION DE METODOS DE APLICACION DE INSECTICIDAS EN TOMATE**

<sup>1</sup> Luis Felipe Calderón  
<sup>1</sup> Danilo Dardón  
<sup>2</sup> Richard Fisher  
<sup>3</sup> Víctor Salguero

### **RESUMEN**

El propósito de este trabajo fue identificar el método y equipo de aplicación que tenga la mayor cobertura en el follaje del tomate, tanto en el haz como en el envés. Se evaluaron 10 tratamientos con equipos manuales y motorizados con boquillas diferentes, también se evaluó la cobertura en el haz y envés en hojas nuevas, intermedias y viejas. Se observó que el envés de las hojas de tomate fué el más difícil de alcanzar y que en las hojas viejas o bajas es donde menos llega la aspersión. Se determinó que la mejor cobertura se alcanza aplicando por arriba (haz) y por abajo (envés) de las hojas de tomate, esto independientemente de usar un equipo manual o motorizado.

### **INTRODUCCION**

La aplicación de insecticidas dirigidos al control de mosca blanca esta mal realizada por parte de los agricultores, porque ellos aplican insecticidas sólo por arriba de la planta abarcando ampliamente el haz de las hojas, pero en el caso de mosca blanca es el envés en donde permanece este insecto y casi no es alcanzado por las aspersiones, queda pues la mosca blanca prácticamente fuera del alcance directo de los insecticidas aplicados para su control.

Ante esta situación, para ratificar lo observado en el campo, se planteo la evaluación de métodos y equipos de aplicación para mejorar la eficiencia las aplicaciones de plaguicidas.

### **OBJETIVOS**

Identificar el método de aplicación de insecticidas que tenga mayor cobertura en el haz y el envés de las hojas del tomate.

Identificar si el uso de equipos de aplicación manuales o motorizados, mejoran la eficiencia del método de aplicación.

### **METODOLOGIA**

El trabajo se realizó cuando la plantación alcanzó 30-40 días después del trasplante. Cada unidad experimental tuvo 3 surcos de 18 m y con 3 repeticiones por tratamiento.

Para poder observar y determinar la cobertura de cada aplicación de plaguicidas, se utilizó papel hidrosensitivo de Ciba-Geygi, colocado uno en el haz y otro en el envés de una hoja nueva intermedia y vieja, en 3 plantas de cada unidad experimental y en las 3 repeticiones, para un total de 27 hojas muestreadas en cada aplicación. Los equipos de aspersión fueron calibrados antes de realizar las aplicaciones. Se uso solamente agua, para sembrar y medir el efecto de cada aplicación con plaguicidas.

<sup>1</sup> Disciplina de Protección Vegetal, ICTA.

<sup>2</sup> PDA-AID-Louis Berger International INC.

<sup>3</sup> CATIE-RENARM-MIP, Guatemala.

## TRATAMIENTOS

Número	Equipo	Tipo de boquilla	Cobertura en la hoja
1	Bomba manual	de cono vacío	haz
2	Bomba manual	de cono vacío	envés
3	Bomba manual	de cono vacío	haz y envés
4	Bomba manual	3 de cono vacío en U	haz
5	Bomba manual	4 de cono vacío en corona	haz
6	Bomba manual	4 de cono vacío en corona	envés
7	Bomba manual	4 de cono vacío en corona	haz
8	Bomba motorizada	de cono vacío	haz
9	Bomba motorizada	4 de cono vacío en corona	haz
10	Bomba motorizada	Sin boquilla (turbulencia)	haz y envés

## LUGAR Y FECHA

El trabajo se realizó en febrero de 1993, en el centro de producción del ICTA, ubicada en el área del Valle de La Fragua, Zacapa, Guatemala.

## VARIEDAD

Se uso la variedad UC 82 B; de hábito determinado.

## VARIABLES DE RESPUESTA

Cobertura sobre el follaje.

- a) en el haz
- b) en el envés
- c) clase de hoja
  - c.1 hojas nuevas (superiores)
  - c.2 hojas intermedias (parte media de la planta)
  - c.3 hojas viejas ó bajas (inferiores)

En el Cuadro 1, se muestran los resultados obtenidos en los tratamientos evaluados. Veasé que el haz de las diferentes hojas fué cubierto por las aplicaciones fácilmente. El problema radicó en la cobertura del envés de las diferentes hojas evaluadas.

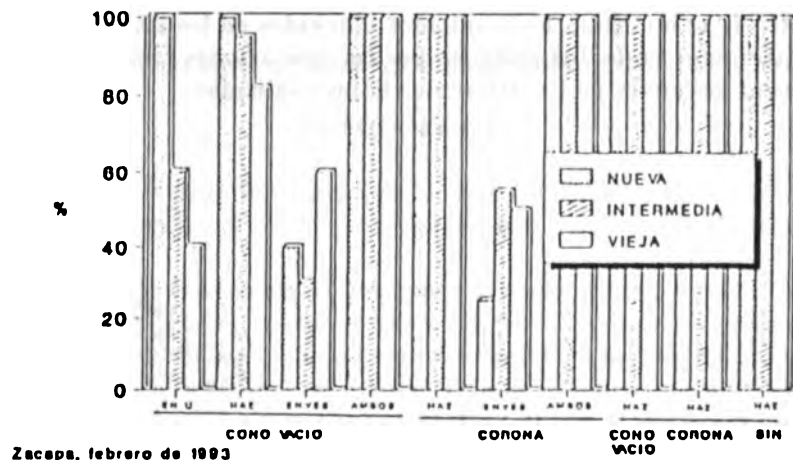


**Cuadro 1 Cobertura promedio en porcentaje en los diferentes tratamientos.**

Tratamientos			Cobertura en hoja nueva (superior) (%)		Cobertura en hoja intermedia (%)		Cobertura en hoja vieja (bajera o inferior) (%)	
bomba	boquilla	lugar de aplicación	Haz	Envés	Haz	Envés	Haz	Envés
manual	3 en U	arriba	100	20	60	95	40	0
manual	cono vacío	arriba	100	0	95	0	82	0
manual	cono vacío	abajo	40	90	30	87	60	65
manual	cono vacío	ambos	100	80	100	80	100	55
manual	4 en corona	arriba	100	20	100	0	100	0
manual	4 en corona	abajo	25	100	55	90	50	55
manual	4 en corona	ambos	100	87	100	80	100	50
motor	cono vacío	arriba	100	40	100	35	100	10
motor	4 en corona	arriba	100	70	100	75	100	15
motor	sin boquilla (turbulencia)	arriba	100	95	100	100	100	70

La Figura 1, ilustra los resultados en cuánto a cobertura del follaje en los diferentes tratamientos. Vease la cobertura eficiente (100 %) en el haz en algunos de los tratamientos, a excepción de los tratamientos donde se aplicó solo por abajo del follaje; en estos últimos se observó la deficiencia de cobertura en el haz (25-60 %). Este resultado, se esperaba debido a que la aspersión en estos tratamientos iba dirigida casi exclusivamente al envés de las hojas.

**Figura 1 COBERTURA EN EL HAZ DEL FOLLAJE DE TOMATE DE DIFERENTES METODOS DE APLICACION DE INSECTICIDAS**

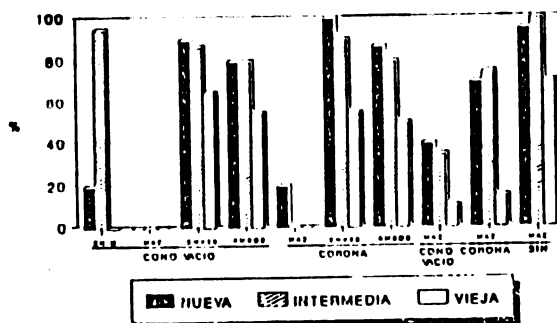


Algo especial se vio en el tratamiento con el aditamento en forma de "U" invertida, donde solo la hoja nueva se cubrió 100% del haz, la intermedia el envés en 95 % y la hoja vieja (bajera o inferior) apenas cubrió el 40 % de haz y 0 % en el envés, debido al diseño de la misma, ya que las 3 boquillas estan muy alejadas una de la otra (aproximadamente 30-40 cm) y solo la boquilla en la curvatura de la "U" invertida (más alta) esta diseñada para alcanzar el haz en forma adecuada.

### COBERTURA EN EL ENVES

La Figura 2, presenta la cobertura en las diferentes hojas, veasé que en el envés fué más difícil de alcanzar y especialmente la hoja vieja (bajera o inferior). La mayor cobertura de follaje se logró con la aspersora motorizada con nebulizadora, debido a la turbulencia que genera, hace que las hojas se volteen al momento de la aplicación.

Fig. 2 COBERTURA EN EL ENVES DEL FOLLAJE DE TOMATE DE DIFERENTES METODOS DE APLICACION DE INSECTICIDAS



Zacapa, febrero de 1993

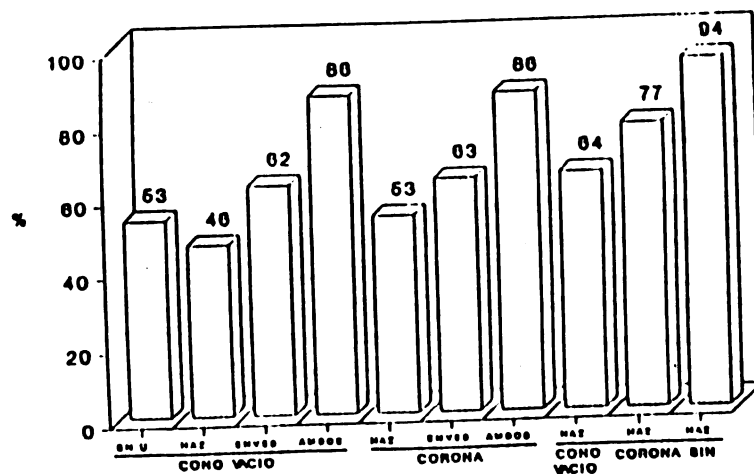
Al analizar la cobertura con el equipo manual, con el aditamento de 4 boquillas en corona y aplicando solo por el envés, se pudo observar una cobertura bastante eficiente (55-100 %) en el envés de las hojas, pero la cobertura en el haz (25-55 %) fue muy reducida, tal como se observó en la figura 1. El aditamento de 4 boquillas en corona, al ser aplica por ambos lados del follaje presentó una cobertura total en el haz del 100% y en el envés (50-87 %), por lo que este tratamiento puede considerarse el mejor de los usados con equipo manual.

El cuadro 2, presenta la cobertura total (haz + envés según tipo de hoja, nueva {superior}, intermedia y vieja {inferior o bajera}). Pudo verse que las hojas nuevas son fácilmente alcanzadas con las aplicaciones, pero lo más difícil de alcanzar fueron las hojas bajeras. Esto se repitió, sin importar si se aplicó con equipo manual o motorizado. En la figura 3, se observa que las coberturas máximas de aplicación, se tuvieron cuando se asperjo por ambos lados del follaje. Por ello lo más recomendable debe ser asperjar el follaje del cultivo en esta manera, sin importar que la asperjadora sea manual o motorizada.

**Cuadro 2 Porcentajes de cobertura total (haz + envés) según tipos de hojas evaluadas.**

Tratamientos	Hoja Nueva (superior)	Hoja Intermedia	Hoja Vieja (bajera o inferior)	Cobertura Total (haz + envés)
bomba manual 3 en U por arriba	60	42	20	41
bomba manual cono vacío por arriba	50	47	41	46
bomba manual cono vacío por abajo	65	58	62	62
bomba manual cono vacío ambos lados	90	90	77	89
bomba manual 4 boquillas en corona por arriba	60	50	50	53
bomba manual 4 boquillas en corona por abajo	62	72	52	62
bomba manual 4 boquillas en corona ambos lados	93	90	75	86
bomba de motor cono vacío por arriba	70	67	60	66
bomba de motor 4 boquillas en corona por arriba	85	87	57	77
bomba de motor sin boquilla por arriba	97	100	56	85

**Figura 3 COBERTURA TOTAL DEL FOLLAJE DE TOMATE POR LOS DIFERENTES EQUIPOS Y BOQUILLAS DE ASPERCIÓN.**



Zacapa, febrero de 1993



## **CONCLUSIONES**

**La cobertura del follaje más eficiente se alcanzó al aplicar ambos lados de las hojas, independientemente del equipo de aspersión sea manual o motorizado.**

**El haz de las hojas, es alcanzado eficientemente con cualquiera de los equipos evaluados, el envés de las hojas no es alcanzado eficientemente por todos los equipos y métodos evaluados.**

**Las hojas viejas o bajas, son las que presentan mayor dificultad en ser alcanzadas por el envés.**

## **RECOMENDACION**

**Al usar equipo manual o motorizado debe asperjarse el follaje por arriba y abajo para alcanzar una cobertura eficiente en los diferentes puntos de la planta.**

## **BIBLIOGRAFIA**

**Calderón, L. F., D. E. Dardón & V. E. Salguero. 1993. Evaluación preliminar de métodos de aplicación. En: V. Salguero, D. Dardón y R. Fisher (editores), Manejo Integrado de Plagas en Tomate, Fase I: 1991 - 1992 ICTA, Guatemala, pp 1-5.**

**Dubón, R. E., D. E., Dardón & V. E. Salguero. 1993. Metodología para muestrear mosca blanca. En: V. Salguero, D. Dardón y R. Fisher (editores), Manejo Integrado de Plagas en Tomate, Fase I: 1991-1992 proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, Guatemala. pp 52-74**

## EFICIENCIA DE DIFERENTES DOSIS DE ACEITE VEGETAL Y DETERGENTE EN EL CONTROL DE MOSCA BLANCA

- <sup>1</sup> Luis Felipe Calderón.  
<sup>1</sup> Danilo Dardón  
<sup>2</sup> Víctor Salguero

### RESUMEN

En ensayos anteriores del proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, tuvieron como resultados que el uso de aceites y detergentes al 2 %, son eficientes en el control de mosca blanca. Sin embargo, diversos autores indican usar porcentajes menores de aceites y detergentes. Por ello, el objetivo fué reducir la dosis (2 %) de aceite y detergente que actualmente se recomienda para el control de mosca blanca en tomate. Se evaluaron 8 dosis desde 0.25 % hasta 2 % con los productos aceite vegetal Olmeca, detergente Unox y la mezcla de ambos. Se evaluó su eficiencia y toxicidad. Se encontró que las dosis del 1 % al 2 % fueron las más eficientes con poca ó ninguna diferencia entre ellas. En las dosis del 0.25 al 0.75 % se observó una baja en la eficiencia de los productos. No se encontró toxicidad en ningún producto ni dosis evaluadas. Se concluyó que la dosis más adecuada fue la del 1%, se logró reducir la recomendación anterior (2%) en un 50%.

### INTRODUCCION

Calderón *et al* (1993), encontraron que dosis del 2 % de aceites y detergentes, no causaron toxicidad, por lo que se recomendó usar esta dosis. Gómez (1992), reporta buenos resultados en el control de mosca blanca usando dosis "bajas", él usó aceites y detergentes en dosis de 0.25 % de aceite y 0.01 % de detergente lo cual es una dosis demasiado baja comparada con la recomendada por Calderón *et al*. Basado en esta información, se hizo la presente investigación y determinar así la eficiencia de diferentes dosis de aceites y detergentes.

### OBJETIVO

Reducir la dosis de aceite y detergente que actualmente se usa y recomienda para el control de mosca blanca en tomate.

### METODOLOGIA

#### TRATAMIENTOS

<u>DOSIS %</u>	<u>PRODUCTOS</u>
0.25	1. Aceite Vegetal Olmeca.
0.50	2. Detergente Unox en polvo.
0.75	3. Mezcla de 1 y 2.
1.00	
1.25	
1.50	
1.75	
2.00	

<sup>1</sup> Disciplina de Protección Vegetal, ICTA.

<sup>2</sup> CATIE-RENARM-MIP, Guatemala.

La dosis se calculó en términos de porcentaje, al considerar 1 litro de agua = 1000 cc que corresponden al 100%; entonces el aceite y detergente se midió por medio de beakers de laboratorio, el volumen necesario para el tratamiento.

### DISEÑO EXPERIMENTAL

No se usó diseño experimental. Se trabajó en parcelas de observación de 5 surcos por unidad experimental de 20 m cada surco. Cada tratamiento se repitió 3 veces.

### VARIABLES DE RESPUESTA

Porcentaje de eficiencia

Fitotoxicidad. (se midió en una escala de 1 a 10)

## RESULTADOS

### EFICIENCIA

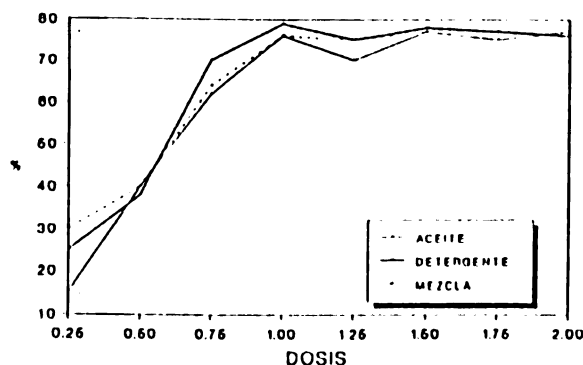
El Cuadro 1, muestra que las mayores eficiencias alcanzadas fueron un 77% en aceite y 79% en detergente. Se puede observar que esta eficiencia se mantuvo casi constante en dosis del 1% al 2% y que desde la dosis del 0.25% a 0.75% se experimenta una baja constante.

Cuadro 1 Eficiencia en porcentajes de diferentes dosis de aceites, detergentes y sus mezclas en el control de mosca blanca.

Productos\dosis	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00
Aceite Olmeca	15	40	62	76	70	77	75	77
Detergente Unox	25	38	70	79	75	78	77	76
Mezcla	30	40	64	76	75	77	75	77

La Figura 1, permite apreciar que dosis del 1% al 2%, mantiene un porcentaje de eficiencia bastante estable (70-78 %) al usar cualquiera de las dosis en este intervalo, en forma práctica del 1 al 2 % se ejerce el mismo control. Es obvio que a menores dosis de producto que se use menor será el costo de aplicación por lo que lógicamente la dosis a usar es del 1%. Lo contrario se observó en dosis de 0.25 a la de 0.75% donde la eficiencia de los productos disminuye a medida que la dosis es menor.

FIGURA 1 EFICIENCIA DE DOSIS DE ACEITE VEGETAL Y DETERGENTE EN EL CONTROL DE MOSCA BLANCA.



## **FITOTOXICIDAD**

Ninguna de las dosis en los productos evaluados mostraron fitotoxicidad. Esto permite usar la dosis que tenga las características que más interese. Si se regresa a observar la Figura 1, miresé que el aceite, detergente o su mezcla más eficiente, se encuentran en las dosis del 1 al 2% con poca o ninguna diferencia entre ellos. Se observó que la mejor de las dosis evaluadas es la del 1%, este volumen de producto reduce la dosis recomendada actualmente en un 50% sin afectar la eficiencia de los productos.

**Cuadro 2 Fitotoxicidad en porcentajes de diferentes dosis de aceites, detergentes y su mezcla en el control de mosca blanca.**

Productos\dosis	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00
Aceite Olmeca	0	0	0	0	0	0	0	0
Detergente Unox	0	0	0	0	0	0	0	0
Mezcla	0	0	0	0	0	0	0	0

## **CONCLUSIONES**

Las dosis de 1 al 2 %, fueron las más eficientes con mínimas diferencias en los porcentajes de eficiencia.

Ninguno de los tratamientos fue fitotóxico para el tomate en este ensayo.

## **RECOMENDACIONES**

Usar la dosis del 1% de aceite Olmeca ó detergente Unox ó su mezcla 0.5 % de cada uno en ensayos posteriores.

Cuando se aplique aceite vegetal, agregar 10 cc de detergente en solución para que le sirva como emulsificante.

## **BIBLIOGRAFIA**

Calderón, L.F., D.E. Dardón & V.E. Salguero. 1993. Evaluación de aceites y detergentes en el control de mosca blanca en tomate, fase I:dosis:1991-1992 Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, Guatemala. pp 83-86.

Gómez, D., J. Siman, K. Nelson, & P. Rosset. 1992. Evaluación de alternativas para el manejo de plagas insectiles en tomate de riego, Valle de Sebaco, Matagalpa, Nicaragua:1990-1991, Proyecto CATIE/MAG/MIP/NORAD-ASDI, Nicaragua, pp 32.

## EVALUACION DE TRES FRECUENCIAS DE APLICACION DE DOS ACEITES, UN DETERGENTE Y UN PROGRAMA DE INSECTICIDAS EN EL CONTROL DE MOSCA BLANCA EN TOMATE

<sup>1</sup> Luis Felipe Calderón.  
<sup>2</sup> Leonel Portillo.  
<sup>1</sup> Danilo Dardón  
<sup>3</sup> Víctor Salguero  
<sup>3</sup> Luko Hilje

### RESUMEN

Con el objeto de encontrar alternativas para el control de mosca blanca en tomate, se realizaron 2 experimentos en el centro de producción y experimental del ICTA, el Valle de La Fragua, Zacapa, Guatemala, uno en la época de menor temperatura y otro en la de mayor temperatura. Se hicieron frecuencias de aplicación 1, 2 y 3 veces/semana; se utilizaron los productos aceite vegetal Olmeca, detergente en polvo Unox, aceite parafinado Saf-t-side y un programa de insecticidas. En la primera época se tuvieron resultados aceptables y en la segunda, debido a altas poblaciones de mosca blanca y elevadas temperaturas, no hubo producción de tomate. Los mejores rendimientos se obtuvieron con el programa de insecticidas y Saf-t-side aplicados 3 veces/semana.

### INTRODUCCION

Aceites vegetales, minerales y detergentes han sido utilizados para el control de muchas plagas. Su efecto en mosca blanca ha sido reportado por varios investigadores (Butler *et al*, 1989; Butler y Henneberry 1990, 1991). El uso de aceites y detergentes para el control de mosca blanca en tomate ha sido evaluado anteriormente por el proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF en Guatemala, así como en Nicaragua (Gomez *et al*, 1992). Según Calderón *et al*, (1993 a y b) los aceites y detergentes si ejercen control sobre esta plaga con eficiencia hasta del 86% lo que constituye un buen control. Además informan que en dosis del 2% únicamente se encontró toxicida poco severa (menos del 10% de plantas afectadas) con el detergente ajax. Estos autores evaluaron también dosis para determinar cual se podría usar en ensayos posteriores y obtuvieron la del 2%, luego evaluaron 10 tratamientos entre aceites y detergentes para posteriormente ser evaluados los mejores y sus mezclas. De estos trabajos se llegó a recomendar la evaluación de por lo menos un aceite, un detergente y su mezcla en tres frecuencias de aplicación. Se realizó también una evaluación de 8 dosis con aceite vegetal, detergente y su mezcla pero en esta investigación se evaluó la eficiencia de control de cada una de las dosis, determinándose que la del 1% ejercía el mismo control que la recomendada del 2% (utilizando prácticamente la mitad de producto). Estos estudios son la base del presente trabajo que se ejecutó en épocas fresca y calurosa.

### OBJETIVO

Determinar la frecuencia de aplicación más adecuada que no cause toxicidad al tomate y ejerza control sobre mosca blanca.

<sup>1</sup> Disciplina de Protección Vegetal, ICTA.

<sup>2</sup> Tesisista USAC

<sup>3</sup> CATIE-RENARM-MIP, Guatemala y Costa Rica, respectivamente.

## METODOLOGIA

### TRATAMIENTOS

- a) Detergente en polvo Unox.
- b) Aceite vegetal Olmeca.
- c) Aceite Vegetal Saf-t-side (parafinado)
- d) Programa de insecticidas en rotación: 4 productos de diferente grupo químico (Herald [Fenprothrin{Piretroide}], tamaron [metamidophos{fosforado}], Drawin [butocarboxim{carbamato}] y thiodan [endosulfan{clorado}]; en dosis recomendados por la casa comercial).

### Epocas de realización

La primera época se realizó de noviembre a enero de 1992 y la segunda de febrero a mayo de 1993. La primera constituye una época fresca (temperatura media mensual 18-22°C) en la región y la segunda época es la más calurosa del año (temperatura media mensual 27°C hasta una máxima de 47°C) (INSIVUMEH, 1993).

### Lugar de realización

Estas investigaciones se realizaron en el Centro de producción y experimental del ICTA, ubicado en el Valle de La Fragua, Zacapa, Guatemala a 14° 57' Latitud Norte y 89° 32' Longitud Oeste a 230 msnm.

### Manejo del cultivo

La distancia de siembra fue 0.30 m entre plantas y 0.90 m entre surcos. La fertilización consistió en 340 lb (154.5 kg) de "N", 120 lb (54.5 kg) de "P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>" y 120 lb (54.5 kg) de "K" en 3 aplicaciones. Únicamente se asperjó insecticida en los tratamientos que lo incluyeran. Se usó Bacillus thuringiensis al momento de la fructificación en todo el experimento.

El riego usado fue por gravedad, una vez a la semana.

La dosis de aceites y detergentes fue el 1% y en los insecticidas se usó la recomendación de las casas comerciales. Tanto el detergente en polvo como los aceites se midieron en volumen, 10 cc por litro de agua.

### DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un diseño en bloques al azar, distribuido en parcelas divididas y 4 repeticiones, la unidad experimental tuvo 4 surcos de 6 m y 0.90 m entre surcos. Las parcelas grandes las constituyeron las frecuencias de aplicación y las parcelas chicas los productos.

### VARIABLES DE RESPUESTA

Huevos de mosca blanca por foliolo (6 foliolos/unidad experimental cada 8 días durante 6 semanas).  
Ninfas de mosca blanca por foliolo (6 foliolos/unidad experimental cada 8 días durante 6 semanas).  
Porcentaje de plantas acolochadas (cada 8 días durante 8 semanas).  
Toxicidad (por insidencia y severidad).  
Porcentaje de eficiencia (se aplicó la fórmula de Abbot).  
Rendimiento.  
Análisis económico.

## RESULTADOS Y DISCUSION

El Cuadro 1, muestra los resultados y la significancia del análisis de varianza en las variables estudiadas. Veasé que el Cuadro 1, indica que la variable huevos/foliolo únicamente fué significativa al 0.01 entre las frecuencias de aplicación y no entre los diferentes productos evaluados.

Cuadro 1 Significancia de las diferentes variables evaluadas según el análisis de varianza.

Variables	Frecuencias	Productos	Interacción
Huevos por foliolo	**	**	NS
Ninfas por foliolo	**	NS	NS
Plantas acolochadas	**	**	**
Rendimiento	.	**	**
Porcentaje de eficiencia	NS	NS	NS

### Huevos y ninfas por foliolo

#### PRIMERA EPOCA:

La Figura 1, muestra la comparación de medias entre las 3 frecuencias de aplicación evaluadas indican que la menor cantidad de huevos de mosca blanca obtenida fué cuando se aplicó 3 veces/semana y la mayor cantidad de huevos fué al aplicar 1 vez/semana, mientras que la aplicación 2 veces/semana reportó una cantidad intermedia, que fué estadísticamente similar a los tratamientos 1 y 3 veces/semana.

La Figura 2, ilustra la prueba de tukey para los productos evaluados para la variable cantidad de huevos de mosca blanca, e indica que el detergente fué el que más oviposiciones tuvo, seguido por el tratamiento aceite vegetal y por último los tratamientos con menor cantidad de huevos por foliolo fueron Saf-t-side y el programa de insecticidas siendo estos últimos iguales estadísticamente al 0.05.

Figura 1. EFECTO DE DETERGENTES, ACEITES E INSECTICIDAS SOBRE HUEVOS DE MOSCA BLANCA

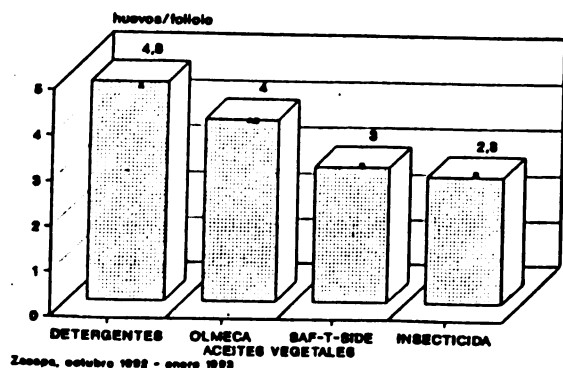
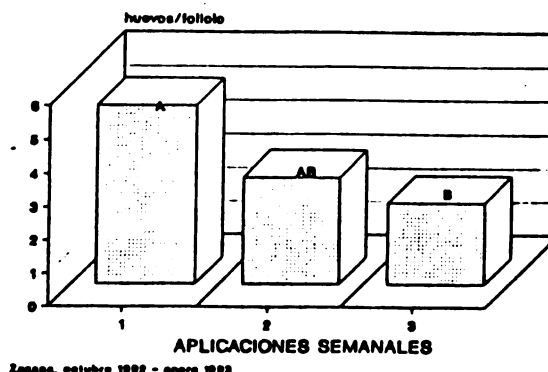


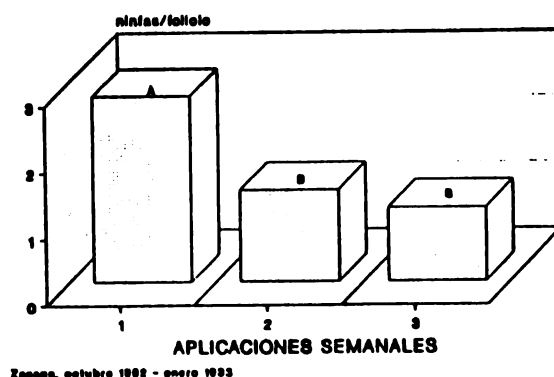
Figura 2. EFECTO DE TRES FRECUENCIAS DE APLICACION DE DETERGENTE, ACEITES E INSECTICIDAS SOBRE HUEVOS DE MOSCA BLANCA.



La Figura 3, presenta que el mayor número de ninfas por hoja de mosca blanca fué cuando se aplicaron los productos 1 vez/semana y que los tratamientos 2 y 3 veces/semana fueron los mas efectivos porque presentaron menor número de ninfas del insecto y estadísticamente fueron iguales al 0.05.

Esto indica que para ejercer un control eficaz sobre las ninfas de mosca blanca debe aplicarse dos o tres veces/semana independiente del producto (aceite, detergente o insecticida) a usar.

Figura 3. EFECTO DE FRECUENCIAS DE APLICACION DE DETERGENTE, ACEITES E INSECTICIDA SOBRE NINFAS DE MOSCA BLANCA



## SEGUNDA EPOCA

Se tomaron 2 lecturas de huevos y ninfas de mosca blanca, a los 15 y 22 ddt. En la primera lectura se encontraron huevos innumerables cantidades lo que imposibilitó que fueran contados bajo el estereoscopio. En la segunda lectura sucedió algo similar encontrando gran número de huevos pero además alta cantidad de ninfas, lo que también fue muy difícil su conteo debido a la elevada población.

Lo anterior se debió a que la población de adultos alcanzó niveles exorbitantes en los campos de una melonera, ubicada en los alrededores del ICTA, que dió como resultado que a pesar que los productos evaluados eran eficientes al momento de aplicar, casi instantáneamente el cultivo se infestada de nuevo.

## RENDIMIENTO

### PRIMERA EPOCA

En el Cuadro 2, veasé los rendimientos obtenidos en los diferente tratamientos, se observa que el tratamiento de insecticidas siempre superó a los otros tratamientos a excepción de la frecuencia 1 vez/semana, donde Saf-t-side superó a insecticidas en 80 kg/ha.



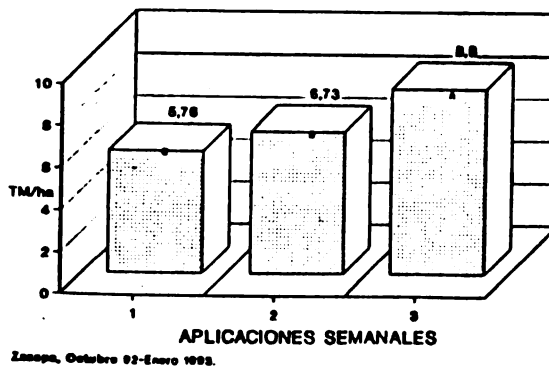
**Cuadro 2 Rendimiento (TM/ha) de tomate bajo diferentes frecuencias e insecticidas aplicados.**

Tratamientos	Detergente	Aceite Olmeca	Saf-t-side	Insecticida
1 vez/semana	4.73	5.63	6.24	6.16
2 veces/semana	6.35	5.51	6.24	8.81
3 veces/semana	5.35	8.19	8.21	13.55

La prueba de tukey, (Figura 4). Indica que los mejores rendimientos se obtienen al aplicar 3 veces/semana cualquiera de los productos evaluados.

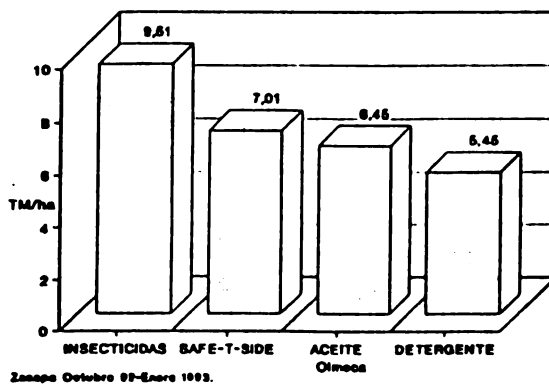
Esto indica que al usar detergente, aceite vegetal, saf-t-side o insecticida los mejores rendimientos se obtuvieron al aplicarlos 3 veces/semana.

**Figura 4. EFECTO DE FRECUENCIAS DE APLICACION DE DETERGENTE, ACEITES E INSECTICIDA SOBRE EL RENDIMIENTO**



En la figura 5, veasé que la prueba de Tukey para rendimiento según los diferentes productos evaluados, muestra también la diferencia entre tratamientos, indicando que el mejor de todos fue el programa de insecticidas, seguido del producto Saf-t-side luego el aceite vegetal Olmeca y por último el detergente Unox.

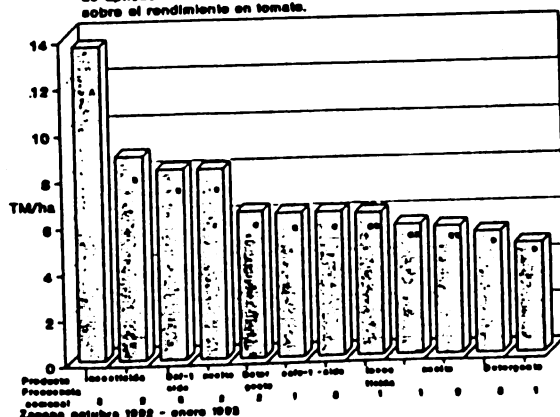
**Figura 5. EFECTO DE DETERGENTE, ACEITES E INSECTICIDAS SOBRE EL RENDIMIENTO**



En la figura 6, se observa la prueba de tukey para la interacción de factores en la variable rendimiento, indica que el mayor rendimiento obtenido fué cuando se aplicó insecticida 3 veces/semana, seguido de insecticida 2 veces/semana, Saf-t-side 3 veces/semana y aceite vegetal Olmecca 3 veces/semana, no existió diferencia estadística al 0.05 entre estos últimos 3 tratamientos.

Los peores tratamientos se obtuvieron con el detergente Unox aplicado 1 y 3 veces/semana, siendo entre ellos estadísticamente iguales al 0.05; esto indica que al aplicar detergente 3 veces/semana se ejerce un menor control de la mosca blanca, pero obviamente la fitointoxicación provocada por el detergente disminuyó los rendimientos significativamente, esto se comprueba cuando observamos el mismo tratamiento de detergente aplicado sólo 2 veces/semana que supera ampliamente en rendimiento al tratamiento de detergente 3 veces/semana.

Figura 6. Efecto de la interacción de 3 frecuencias de aplicación de detergente, aceites e insecticidas sobre el rendimiento en tomate.



## SEGUNDA EPOCA

No se logró obtener rendimiento, debido a la alta población de mosca blanca, alto porcentaje de acolochamiento (100%), elevadas temperaturas en la época (provoco aborto de flores y caída de frutos) y la fitotoxicidad encontrada en algunos tratamientos.

## TOXICIDAD

### PRIMERA EPOCA

El cuadro 3, indica que tanto el aceite vegetal como el insecticida no presentaron fitotoxicidad al tomate en ninguna de las frecuencia de aplicación evaluadas, mientras que el detergente Unox y Safe-t-side sí presentaron alguna toxicidad en las frecuencias 2 y 3 veces/semana. Para el detergente la toxicidad observada fué del 100% en ambas frecuencia y para Saf-t-side en un 40 y 70%, respectivamente. Butler *et al*, indican que el uso de aceites en concentraciones del 0.75% no causan daño en las plantas.

**Cuadro 3** Porcentaje de incidencia de plantas de tomate con fitotoxicidad por los tratamientos aplicados.

Tratamientos	1 Vez/semana	2 Veces/semana	3 Veces/semana
Acetite	0	0	0
detergente	0	100	100
Saf-t-side	0	40	70
Insecticida	0	0	0

El cuadro 4, muestra el grado de toxicidad de los diferentes tratamientos; la toxicidad presentada por el detergente se clasificó como tipo 6. Se manifestó como una especie de deshidratación de la planta en todo su follaje probablemente quemado por el detergente.

La toxicidad observada con Saf-t-side, se manifestó en los ápices de los foliolos y únicamente durante los primeros 15 ddt, esto no le afectó al tomate en sus etapas fisiológicas posteriores, solamente se vio en las primeras hojas síntomas de quemadura y éstas hojas llegaron a alcanzar su madurez.

**Cuadro 4** Severidad de la intoxicación en un rango de 0 a 10

Tratamiento	1 vez/semana	2 veces/semana	3 veces/semana
Acetite	0	0	0
Detergente	0	6	6
Saf-t-side	0	1	1
Insecticida	0	0	0

Escala utilizada 0= ninguna toxicidad, 1= poca toxicidad menos de 10% de las plantas, 5 = toxicidad intermedia 50% de las plantas afectadas, 10 = alta toxicidad más del 90% de las plantas afectadas.

## SEGUNDA EPOCA

De acuerdo a los cuadros 5 y 6, donde en los tratamientos donde se aplicaron aceites o el detergente, fueron los que presentaron una toxicidad de tipo 10 en la escala arbitraria utilizada para medirla, debido a que el 100% de las plantas murieron por causa de la intoxicación. Sin embargo, la toxicidad del Saf-t-side fue clasificada de tipo 1 porque únicamente se presentó en 15 ddt quemando sólo los ápices de los foliolos, de lo cual la planta se recuperó fácilmente.

**Cuadro 5** Porcentaje de toxicidad en diferentes tratamientos y frecuencias.

Tratamientos	1 Vez/semana	2 Veces/semana	3 Veces/semana
Acetite	100	100	100
Detergente	100	100	100
Saf-t-side	60	65	70
Insecticida	0	0	0

**Cuadro 6 Severidad de intoxicación en un rango de 0 a 10.**

Tratamientos	1 Vez/semana	2 Veces/semana	3 Veces/semana
Aceite	10	10	10
Detergente	10	10	10
Saf-t-side	1	1	1
Insecticida	0	0	0

De acuerdo al cuadro 5, se observo fitotoxicidad en los productos aceite, detergente y saf-t-side en porcentajes del 100% en aceite y detergente y 65% en Saf-t-side; el único tratamiento que no presento toxicidad fue el programa de insecticidas.

Si se observa el cuadro 4, se ve que también hubo toxicidad en la primera época pero de grados 1 y 6, pero en la segunda época la toxicidad alcanzada fue de grados 1 y 10; la peor fué la presentada en aceite y detergente de grado 10, se cree que las elevadas temperaturas características de la época influyeron para que se diera esta toxicidad.

## **PORCENTAJE DE EFICIENCIA**

### **PRIMERA EPOCA**

Al observar el cuadro 7, se aprecia mayor diferencia entre la eficiencia de los diferentes productos evaluados, lo cual confirma el resultado del análisis de varianza al ser no significativo según como se vio en el cuadro 1.

### **SEGUNDA EPOCA**

La eficiencia no tiene mayor variación con los resultados de la fase anterior, según lo indicado en los cuadros 7 y 8, pero el problema observado aquí fue que a las pocas horas de hacer las aplicaciones se encontró una cantidad de adultos similar a la que estaba anteriormente de aplicar los productos.

**Cuadro 7 Porcentaje de eficiencia de los productos evaluados.**

Producto	1 Vez/semana	2 Veces/semana	3 Veces/semana
Aceite	73	66	67
Detergente	71	71	69
Saf-t-side	74	83	72
Insecticida	66	73	72

**Cuadro 8 Porcentaje de eficiencia de los productos evaluados en la fase II.**

Tratamientos	1 Vez/semana	2 Veces/semana	3 Veces/semana
Aceite	67	69	66
Detergente	72	70	71
Saf-t-side	73	75	79
Insecticidas	75	72	70

Si se ven las figuras 7, 8, y 9 se puede apreciar la protección con la que tuvo el cultivo de acuerdo al número de aplicaciones realizadas.

Para el entendimiento de las figuras 7, 8 y 9, debe indicarse que donde el espacio entre polígonos es mayor las plantas tuvieron menor protección; así a la inversa a menor espacio entre polígonos las plantas estuvieron más protegidas, así donde se aplicó 1 vez/semana tuvieron la menor protección las plantas de ese tratamiento, ver figura 7, luego al aplicar 2 veces/semana la protección a las plantas fue intermedia veasé figura 8 y donde se aplicó 3 veces/semana se tuvo la mayor protección al cultivo como se ve en la figura 9.

Esto esta relacionado con el rendimiento, por ello si se regresa a la figura 4, donde el mayor rendimiento se obtuvo al aplicar 3 veces/semana, el rendimiento fue intermedio al aplicar 2 veces/semana y por último el menor rendimiento se obtuvo al aplicar sólo 1 vez/semana.

Figura 7. Porcentaje de protección a las plantas en la frecuencia de aplicación 1 vez/semana.

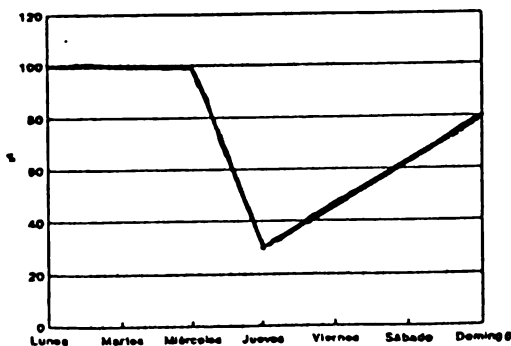


Figura 8. Porcentaje de protección a las plantas en la frecuencia de aplicación 2 veces/semana.

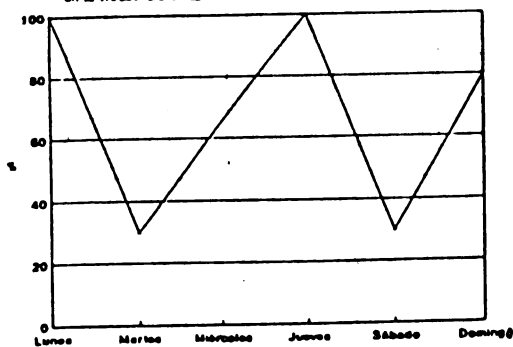
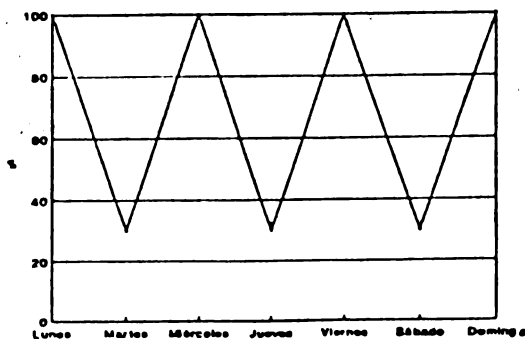


Figura 9. Porcentaje de protección a las plantas en la frecuencia de aplicación 3 veces/semana.



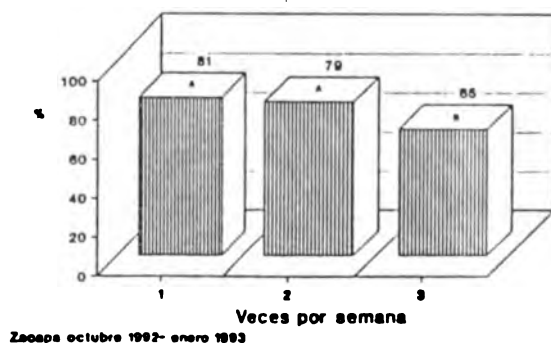
## PORCENTAJE DE PLANTAS ACOLOCHADAS

### PRIMERA EPOCA

Al obtenerse en el análisis de varianza diferencias altamente significativas al 0.01 para las frecuencias, productos y también para la interacción entre ambas variables, por ello se procedió a realizar las pruebas de medias correspondientes.

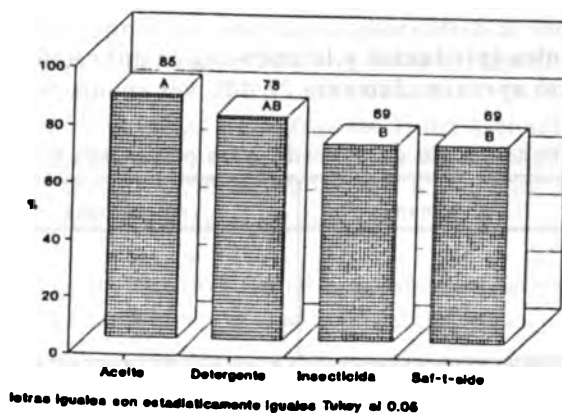
Según la figura 10, en las aplicaciones 1 y 2 veces/semana, el porcentaje de acolochamiento (aproximadamente 80%) fue igual estadísticamente. Donde se aplicó 3 veces/semana se tuvo un 65% de plantas acolochadas que estadísticamente es diferente al 0.05 respecto a las otras 2 frecuencias evaluadas. Ello indica que a mayor número de aplicaciones menor porcentaje de acolochamiento se obtendrá. Además, indica que la presión de virus fue tan severa que aun aplicaciones 3 veces/semana no logran evitar, aunque si redujeron a un 65% las plantas acolochadas.

Figura 10. EFECTO DE LAS FRECUENCIAS DE APLICACION DE DETERGENTE, ACEITES E INSECTICIDAS SOBRE EL ACOLOCHAMIENTO



De acuerdo al porcentaje de plantas acolochadas según el producto aplicado, veasé en la figura 11, que donde más plantas acolochadas se presentaron fue en tratamiento con el aceite vegetal Olmeca, seguido del detergente Unox con resultados intermedios siendo estadísticamente iguales entre ambos. De manera similar al ver el efecto del programa de insecticidas y del Saf-t-side ambos son similares estadísticamente aunque con menores porcentajes de acolochamiento. En resumen donde se manifestó en menor proporción el problema de acolochamiento fue con los tratamientos programa de insecticidas y Saf-t-side.

Figura 11. Porcentajes de acolochamiento en los tratamientos evaluados.



La figura 12, muestra la prueba de tukey para la interacción entre productos y frecuencias. Se observa que con el tratamiento aceite vegetal cuando se aplicó 2 y 3 veces/semana, se obtuvieron los porcentajes más altos de acolochamiento y cuando se aplicó 1 vez/semana disminuyó el porcentaje de acolochamiento, pero sin embargo fué estadísticamente igual a la aplicación 3 veces por semana durante la primera época de evaluación.

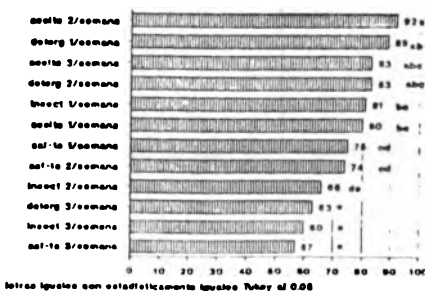
El detergente se comportó de la siguiente forma: a mayor número de aplicaciones semanales menor porcentaje de acolochamiento.

El Saf-t-side también disminuyó el acolochamiento a medida que se fue aumentando la frecuencia y este producto aplicado 3 veces/semana fue el que menos plantas acolochadas presento.

El programa de insecticidas se comportó como se esperaba a mayor frecuencia menor acolochamiento, usando este 2 y 3 veces/semana, resultado ser de menor porcentaje de acolochamiento tuvo.

Los tratamientos detergente, programa de insecticidas y Saf-t-side, aplicados 3 veces/semana fueron los que presentaron los menores porcentajes de acolochamiento, siendo los tres estadísticamente similares al 0.05.

Figura 12. Porcentaje de acolochamiento en la interacción de productos y frecuencias de aplicación.



## SEGUNDA EPOCA

En todos los tratamientos (productos y frecuencias de aplicación) se alcanzó el 100% de acolochamiento y este apareció aproximadamente 22 ddt; ver cuadro 9.

Cuadro 9 Porcentaje de acolochamiento de acuerdo a los productos y frecuencias evaluadas.

Tratamientos	1 Vez/semana	2 Veces/semana	3 Veces/semana
Accite	100	100	100
Detergente	100	100	100
Saf-t-side	100	100	100
Insecticida	100	100	100

## ANALISIS ECONOMICO

El cuadro 10, presenta los valores de los productos a ser usados en 1 hectárea, durante 7 semanas de aplicación, observese que entre aceite vegetal Olmeca y detergente no difieren mucho en éstos valores siendo los de menor costo. En el tratamiento con Saf-t-side tuvo un costo intermedio y en el programa de insecticidas los valores de los productos son los de mayores costos.

Cuadro 10 Valor de los productos aplicados en las diferentes frecuencias en US \$ por hectárea.

Tratamiento	Detergente	Accite Olmeca	Saf-t-side	Programa de insecticidas
1 Vez/semana	23	28	71	281
2 Veces/semana	47	55	142	561
3 Veces/semana	70	83	213	842

El cuadro 11, presenta la rentabilidad de los diferentes tratamientos; no permite mayor discusión debido a que ninguno de los tratamientos resultó rentable al precio de venta de \$ 5.00 la caja de 25 kg de tomate y a los rendimientos obtenidos en la primera época.

El tratamiento que estuvo mas próximo a ser rentable fue el programa de insecticidas aplicando 3 veces/semana. No esta de mas hacer ver que estos datos pueden variar de acuerdo al precio del mercado y que en determinados momentos pueden llegar a ser rentables si las condiciones mercantiles llegaran a tener un alza en los precios del tomate, aun con rendimientos bajos.

Cuadro 11 Rentabilidad en porcentaje (%) de los tratamientos al precio de venta de US \$ 5.00/caja (25 kg).

Tratamiento	Detergente	Accite Olmeca	Saf-t-side	Programa de insecticidas
1 Vez/semana	-60	-53	-48	-53
2 Veces/semana	-47	-55	-50	-39
3 Veces/semana	-57	-33	-33	-15

\* Precio sacado del promedio de encuesta realizada en Zacapa, Jutiapa, Jalapa, Chiquimula, Salama.



## **CONCLUSIONES**

**El uso de aceites y detergentes representa una buena alternativa de control de mosca blanca, pero no es conveniente el uso exclusivo de estos productos durante todo el ciclo del cultivo de tomate.**

**En la época fresca solo presento toxicidad el detergente Unox y el aceite Saf-t-side, pero en niveles bajos. En la época calorosa hubo toxicidad con aceite vegetal Olmeca y detergente Unox en niveles letales (100%) para tomate y con Saf-t-side en bajo nivel; debido probablemente a las elevadas temperaturas del lugar y la época de evaluación.**

**En la época calorosa se observaron mayores (super) poblaciones de mosca blanca lo que hizo imposible su control con los tratamientos evaluados en este ensayo.**

**Las altas poblaciones de mosca blanca y elevadas temperaturas presentes en la época calorosa provocaron el 100% de acolchamiento severo, lo que no permitió obtener rendimiento.**

**Los mejores rendimientos en la época fresca, se obtuvieron con los tratamientos programa de insecticidas y saf-t-side aplicados 3 veces/semana.**

**Según el análisis de rentabilidad ninguno de los tratamientos fue rentable al precio de venta de \$.5.00 la caja de 25 kg de tomate.**

## **RECOMENDACIONES**

**Durante la época calurosa no se recomienda el uso de aceite vegetal, ni detergentes para controlar mosca blanca por su severa toxicidad sobre el tomate.**

**Aún en la época fresca no es recomendable controlar mosca blanca exclusivamente con aceite vegetal, detergente o saf-t-side, si no se recomienda su evaluación intercala en un programa de insecticidas.**

## BIBLIOGRAFIA

- Butler, G.D.; D. L. Cudriet and T. J. Hennexberry. 1989. Sweetpotato Whitefly: host plant preference and repellent effect of plant-derived oils on cotton, squash, lettuce and cantaloupe. *Southwestern entomologist*. 14(1): 9-16.
- Butler, G. D. and T. J. Henneberry. 1991. Sweetpotato whitefly control : effect of tomato cultures and planta derived oils. *Southwestern entomologist*. 16(1):37-43.
- Butler, G. D. and T. J. Henneberry. 1990. Pest control on vegetables and cotton with household cooking oils and liquid detergents. *South western entomologist*. 15(2):123-131.
- Calderón L. F., D. E., Dardón & V. E. Salguero, 1993 (a). Evaluación de aceites y detergentes en el control de mosca blanca en tomate, fase I: Dosis. En: V. Salguero, D. Dardón y R. Fisher . (editores), Manejo Integrado de Plagas en Tomate, Fase I: 1991-1992 Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, Guatemala. pp. 83-86.
- Calderón, L. F., D. E. Dardón & V. E. Salguero. 1993 (b). Evaluación de aceites y detergentes en el control de mosca blanca en tomate (fases II y III productos y combinaciones) En: V. Salguero, D. Dardón y R. Fisher (editores), Manejo Integrado de plagas en tomate, Fase I: 1991 - 1992, Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, Guatemala. pp. 87-86
- Gómez, D., Siman, J., Nelson, K., Rosset, p. 1992. Evaluación de alternativas para el manejo de plagas insectiles en tomate de riego, Valle de Sebaco, Matagalpa, Nicaragua: 1990-1991, Proyecto CATIE-MAG-MIP-NORAD-ASDI, Nicaragua. 32 p.

## **EVALUACION DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE MOSCA BLANCA EN TOMATE**

<sup>1</sup> Julio René Morales  
<sup>1</sup> Danilo Dardón  
<sup>2</sup> Víctor Salguero

### **RESUMEN**

El acolchamiento es la mayor limitante para producir tomate en Guatemala. Se evaluaron insecticidas de los grupos Piretroides, Organofosforados, Clorados, Carbamatos, Tioureas y otros, así como sus mezclas. Los insecticidas solos que presentaron valores de eficiencia entre el 83 y 98% en el control de mosca blanca fueron: Tambo, Thiodan, Pemetrocine, Curacron, Pegasus, Orthene 70 WP, Mitac y Acefate. Las mezclas con buen control y superior a los insecticidas solos, que presentaron valores de eficiencia superiores al 88% en el control de mosca blanca fueron: Herald + Drawin y Tamaron + Baytroid. Las mezclas con buen control, ligeramente superior a los insecticidas solos presentaron valores de eficiencia del 80 al 99% en el control de mosca blanca fueron: Thiodan + Drawin, Acefate + Thiodan, Averte + Tambo, Thiodan + Orthene 70 WP y Acefate + Thiodan.

### **INTRODUCCION**

El control químico es una parte importante, no siempre indispensable, del manejo integrado de plagas. Los plaguicidas se deben aplicar para complementar, más bien que para reemplazar otros métodos de manejo de plagas.

Dado el problema del acolchamiento en el follaje del tomate causado por gemini-virus transmitido por mosca blanca, fué necesario evaluar grupos de insecticidas nuevos, biológicos, tioureas, piretroides, vegetales y reguladores de crecimiento para formar programas fitosanitarios y contrarrestar el daño que produce el acolchamiento al rendimiento.

Considerando que la plaga es muy difícil de controlarla e impráctico montar experimentos convencionales (con diseño) se montaron parcelas grandes que facilitarón la evaluación y los conteos de adultos de mosca blanca determinando con esto el período de efectividad de cada insecticida.

### **OBJETIVO**

Determinar el grado de eficiencia de algunos insecticidas y sus mezclas en el control de mosca blanca.

Determinar el período de control de cada insecticida y sus mezclas.

### **METODOLOGIA**

#### **LUGAR Y EPOCA:**

Las evaluaciones se hicieron en la finca El Oasis, ICTA, Valle de La Fragua, Zacapa, de enero a mayo de 1993.

---

<sup>1</sup> Disciplina de Protección Vegetal, ICTA  
<sup>2</sup> CATIE-RENARM-MIP, Guatemala

## **MANEJO DEL CULTIVO:**

El semillero fué tapado con tela tipo espuma durante 22 días desde el momento de colocar la semilla hasta tres días antes del trasplante y luego las plantulas fueron asperjadas con una mezcla de Herald + Drawin (Piretroide + Carbamato) en dosis comercial. Al trasplante se le aplicó Benomyl en solución (25 cc/10 l de agua) a la raíz para protegerla de hongos del suelo.

A los 8 ddt se realizó la primera limpia y aporque, así como la fertilización en banda con 6 qq (273kg)/ha de 15-15-15 más 3 qq (136.5 kg)/ha de 46-0-0 (urea) más 32 kg/ha de Furadan 10G (Carbofuran). 16 ddt se aplicaron en banda 4 qq (182 kg)/ha de 15-15-15 más 2 qq (91 kg)/ha de 46-0-0. 24 ddt se realizó la segunda limpia y tercera fertilización con 4 qq (182 kg)/ha de 15-15-15 más 2 qq (91 kg)/ha de 46-0-0. 32 ddt la cuarta fertilización con 2 qq (91 kg)/ha de urea (46-0-0).

Los riegos se hicieron por gravedad a cada 8 días. El material utilizado fué el híbrido de tomate Zenith.

## **AREA EXPERIMENTAL:**

El área de siembra fué de 1218 mt<sup>2</sup> dividida en tres secciones, una de cada orilla para los productos evaluados individualmente (dosis comerciales) y en la del centro, la mezcla de los 2 insecticidas (Gráfica 1). El área total tuvo 47 surcos y cada tratamiento 15 surcos, de estos últimos se muestrearon los 8 surcos centrales en ellos se tomaron 4 plantas/surco, para un total de 32 plantas muestreadas en cada tratamientos.

## **ANALISIS:**

En el análisis de la información se utilizó la fórmula de eficacia.

$$\% \text{ de eficacia} = \frac{L_1 - L_2}{L_1} \times 100$$

L<sub>1</sub> = Lectura pre-aplicación

L<sub>2</sub> = Lectura post-aplicación (L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub>, L<sub>5</sub>)

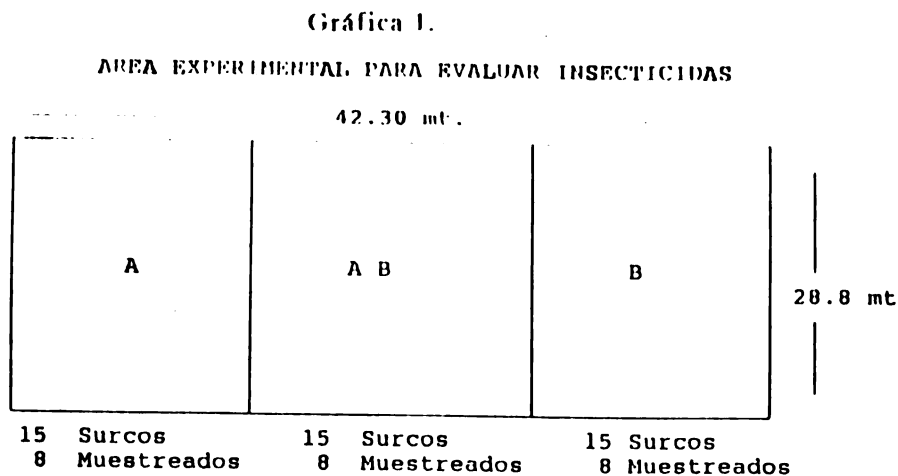
## **VARIABLE DE ESTUDIO:**

Se hicieron muestreos de adultos de mosca blanca antes de la aplicación del o los insecticidas y luego cada veinticuatro horas de lunes a viernes a las siete de la mañana. Se muestrearon 32 plantas de cada tratamiento. En el muestreo se tomó la hoja intermedia contando el número de adultos de mosca blanca existente en el envés de la hoja.

**Cuadro 1 Insecticidas evaluados en tomate para el control de mosca blanca, La Fragua, Zacapa.**

Nombre comercial	Nombre Técnico	Grupo a que pertenece	Formulación	Dosis (l/ha ó kg/ha)
Herald	Fenpropathrin	piretroide	liquido	1
Drawin	Butocarboxin	carbamato	liquido	2
Thiodan	Endosulfan	carbamato	liquido	1
Orthene	Acephate	organo fosforado	polvo	4
Actellic	Pirimifosmetil	organo fosforado	liquido	1
Karate	Carboxilato	piretroide	liquido	0.5
Ambush	Permetrina	piretroide	liquido	1
Perfekthion	Dimetoato	organo fosforado	liquido	1.5
Baytroid	Cyfluthrin	piretroide	liquido	1.5
Tamaron	Metamidophos	organo fosforado	liquido	1.5
Naturalis	Beauveria bassiana	biologico	liquido	1
Mitac SE	Metilbis-triaza-pentadieno	pentadieno	liquido	1
Saf-t-side	aceite parafinado	parafina	liquido	1
Margosan	nem (azaradicta indica)	organico	liquido	4
FT- 500	Fosfato orgánico	organo fosforado	liquido	1
Zipper SE	Cipermetrina	piretroide	liquido	0.25
Averte	Diafentiuron	tiourea	liquido	1
Tambo	Profenofos + Cipermetrina	mezcla OF + P	liquido	1
Pemetrocine	pemetrocine	experimental	polvo	0.75
Pegasus	Diafentiuron	tiourea	liquido	0.75
Curacron SE 400	Profenofos	organo fosforado	liquido	0.75
Acephate	Acephate	organo fosforado	liquido	4
Metasystox SL 450	Oxidemeton metil	organo fosforado	liquido	1
Talstar	Bifentrina	organo fosforado	liquido	0.5

**Gráfica 1 Area experimental para evaluar insecticidas.**



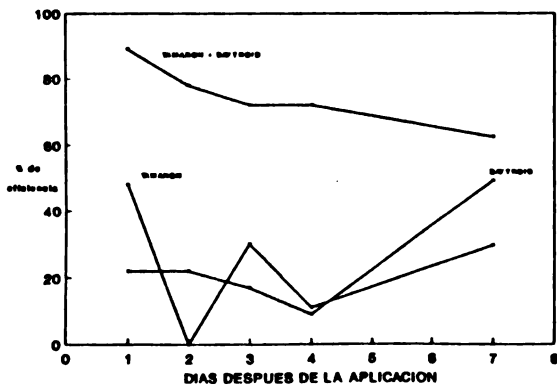
47 Surcos de 96 plantas cada uno.  
 Sub-Area o tratamiento: 406 mt<sup>2</sup>.  
 Area total: 1218 mt<sup>2</sup>.

## RESULTADOS

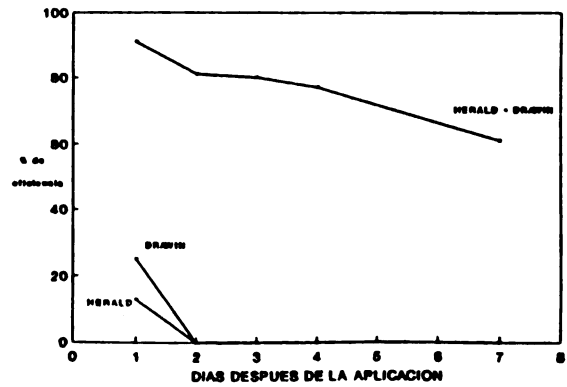
### MEZCLAS CON BUEN CONTROL Y SUPERIOR A LOS INSECTICIDAS SOLOS

La Figura 1, presenta las mezclas de Herald + Drawin con un 91% de eficiencia en el control de mosca blanca durante 4 días en la dosis de 1 l/ha más 2 l/ha, respectivamente y la mezcla de tamarón más Baytroid con un 89% de eficiencia durante 2 días, en dosis de 1 1/2 l/ha de cada uno.

Figura 1. Mezclas que mostraron control superior a los insecticidas solos.



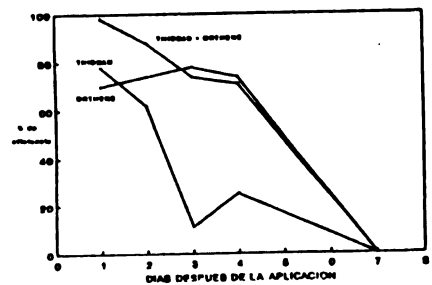
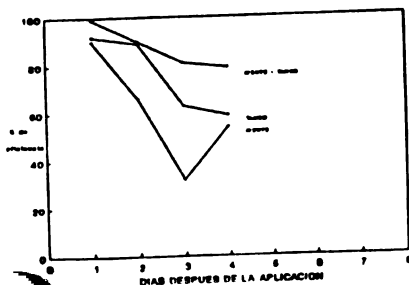
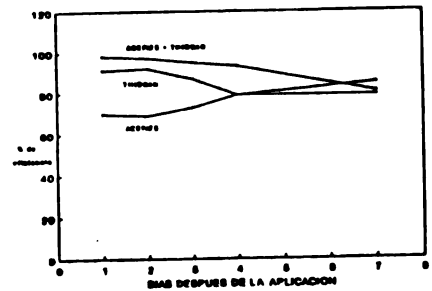
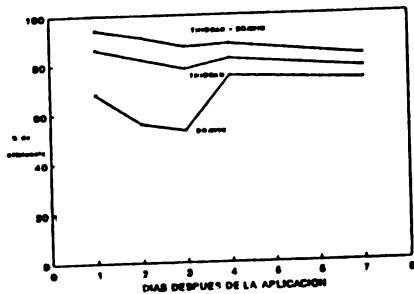
Zacapa, 26-1-83



Zacapa, 11-1-83

Las mezclas Thiodan + Drawin, Acefate + Thiodan, Averte + Tambo y Thiodan + Orthene 50 wp, ejercieron un control de mosca blanca del 80 al 99% de eficiencia durante 4 días, en dosis de 1 y 2 l/ha para la primera mezcla, 4 kg/ha y 1 l/ha de la segunda combinación, 1 l/ha para cada uno en la tercera mezcla y 1 l/ha más 4 kg/ha para la cuarta mezcla, respectivamente, puede verse en la figura 2.

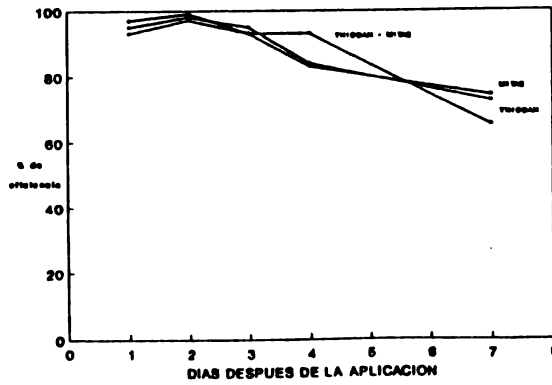
Figura 2. Mezclas que mostraron control ligeramente superior a los insecticidas solos.



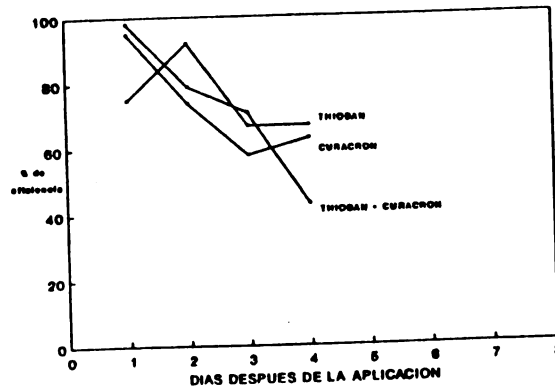
**MEZCLAS CON BUEN CONTROL PERO SIMILAR A LOS INSECTICIDAS SOLOS**

La Figura 3, presenta las mezclas de Thiodan + Mitac, Thiodan + Curacron y Pegasus + Curacron, con eficiencias entre 84 y 93% similares a los insecticidas solos, con dosis de 1 l/ha de cada uno en la primera mezcla, 1 l/ha y 0.75 l/ha en la segunda mezcla y 0.75 l/ha para la tercera mezcla, respectivamente.

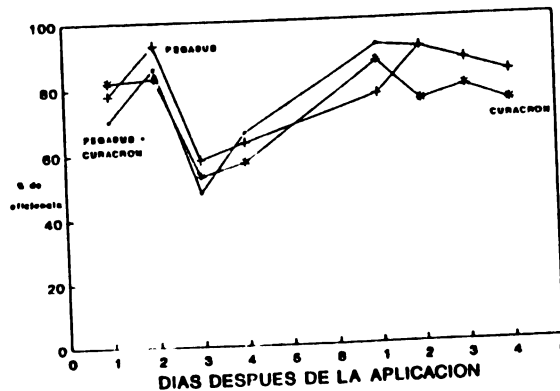
Figura 3. Mazotas que mostraron buen control pero similar a los insecticidas solos.



Zacapa, 1-2-83



Zacapa, 3-6-83

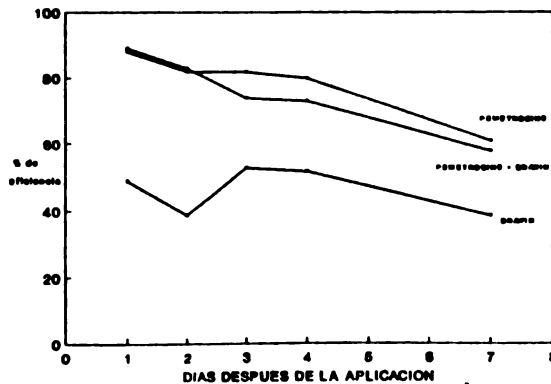


Zacapa 1-3-83; 8-3-83

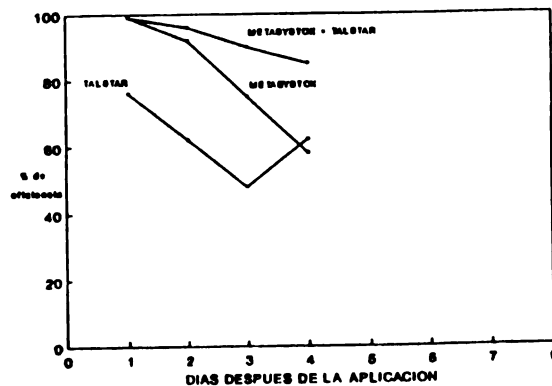
## MEZCLA CON BUEN CONTROL PERO SIMILAR A UNO DE LOS INSECTICIDAS

La mezcla Pemetrocine + Drawin, tuvo un 86% de eficiencia, supero a Drawin cuando se aplicado solo ese producto; en la mezcla se uso la dosis de 750 g/ha + 2 l/ha, respectivamente resultado de la mezcla fue similar al Pemetrocine solo. La mezcla Metasistox + Talstar, con dosis de 1 l/ha y 0.5 l/ha de cada uno, con 88 a 98% de eficiencia supera al talstar aplicado solo, la combinación de estos 2 productos resulta como el Metasistox solo, (Figura 4).

Figura 4. Mezclas que mostraron buen control pero similar a uno de los insecticidas.



Zacapa, 15-2-93



Zacapa, 3-6-93



## INSECTICIDAS SOLOS CON BUEN CONTROL

En las evaluaciones realizadas resultaron como buenos controladores de la mosca blanca los insecticidas Tambo 1 l/ha (que resulta ser la mezcla Profenofos + Cypermetrina grupo misceláneo) con un 91% de eficiencia de control de mosca blanca durante 3 días (como se vio en la Figura 2), Thiodan 1 l/ha con 91% de eficiencia en los 3 primeros días, aunque en las demás evaluaciones estuvo la eficiencia entre 74 y 84% (como se vió en las Figuras 2, 3 y 5); Pemetrocine 750 g/ha con 83% de eficiencia de control sobre mosca blanca en los 5 días de evaluación, (Figura 4); Curacron 0.75 l/ha con un 83 a 85% de eficiencia en los primeros 3 días de la evaluación (Figura 3); Pegasus (0.75 l/ha) con 85% de eficacia durante los primeros 3 días de la evaluación (Figura 3); Orthene 70 WP (4 kg/ha) obtuvo del 85 al 98% de eficiencia durando los primeros 2 días de la evaluación (Figura 2); Mitac (1 l/ha) con 80 a 95% de eficacia durante 5 días.

## INSECTICIDAS CON MUY BAJO CONTROL EN MEZCLA Y SOLOS

La Figura 5, muestra el control de los insecticidas: FT-500, Saf-T-Side, Naturalis, Margosan, Ziper, en dosis de 1 l/ha los 3 primeros, 0.25 l/ha y 4 l/ha, respectivamente, les correspondio menos del 80% de eficiencia a todo ese grupo de productos, Thiodan tuvo también menos del 80% de eficiencia en 2 evaluaciones.

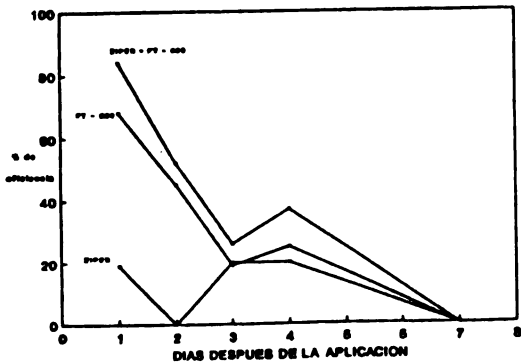
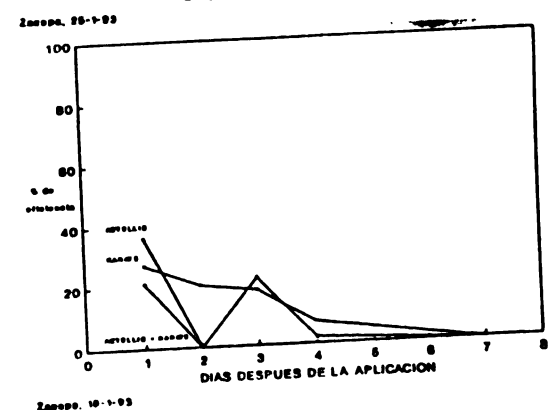
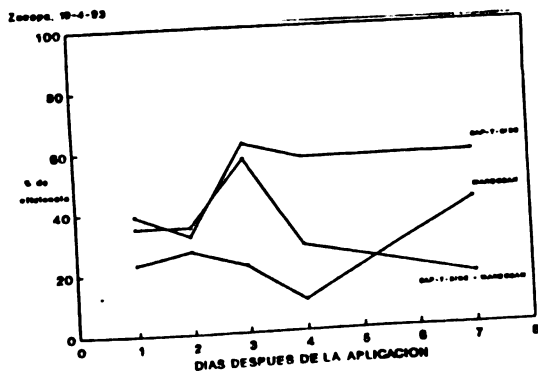
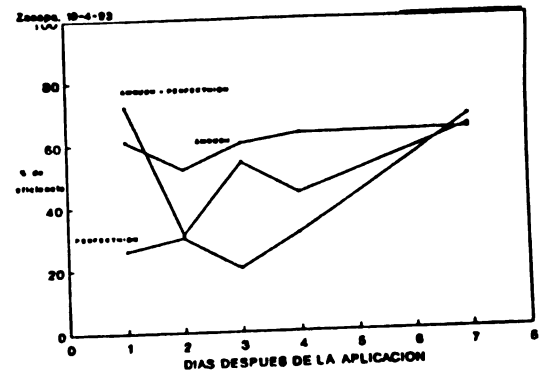
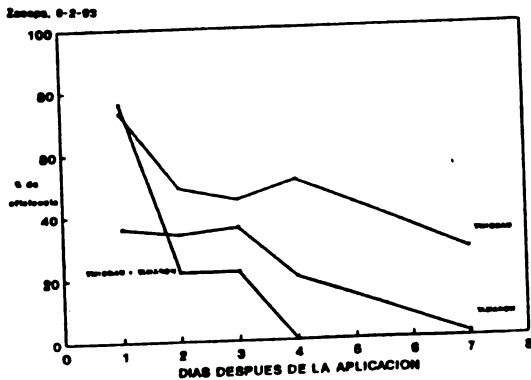
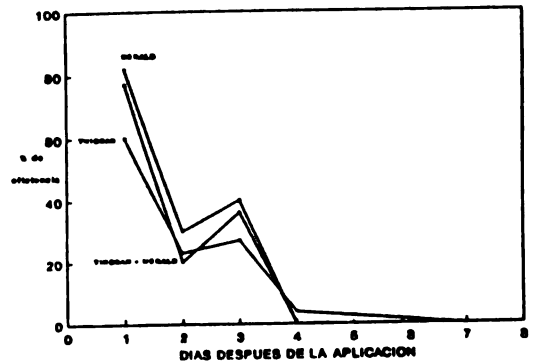


Figura 5.  
Insecticidas con muy bajo control en mezcla o solos.



## CONCLUSIONES

Los insecticidas solos con buen control que presentaron valores de eficiencia entre el 83 y 98% en el control de mosca blanca fueron: Tambo, Thiodan, Pemetrocine, Curacron, Pegasus, Orthene 70 WP, Mitac y Acefate.

Las mezclas con buen control y superior a los insecticidas solos, que presentaron valores de eficiencia superiores al 88% en el control de mosca blanca fueron: Herald + Drawin y Tamaron + Baytroid.

Las mezclas con buen control, ligeramente superior a los insecticidas solos, presentaron valores de eficiencia del 80 al 99% en el control de mosca blanca fueron: Thiodan + Drawin, Acefate + Thiodan, Averte + Tambo, Thiodan + Orthene 70 WP y Acefate + Thiodan.

Las mezclas con buen control pero similar a los insecticidas solos, presentaron valores de eficiencia entre 84 y 93% en el control de mosca blanca en tomate fueron: Thiodan + Mitac, Thiodan + Curacron y Pegasus + Curacron.

Las mezclas con buen control pero similar a uno de los insecticidas, presentaron valores de eficiencia entre el 86 y 98% en el control de mosca blanca fueron: Pemetrocine + Drawin y Metasistox + Talstar.

## RECOMENDACIONES

Aplicación de diferentes grupos químicos para el control de mosca blanca.

Investigar más sobre los productos Naturalis y Saf-T-Side, solos y en mezclas con sistémicos y de contacto.

## BIBLIOGRAFIA

Dittrich, V., S. UK and G.H. Ernest. 1990. Chemical Control and Insecticide Resistance of Whiteflies. En: Whiteflies: their bionomics, Pest Status and Management, Edited by D. Gerling. Atheneum Press, Newcastle, UK, pp. 263-285.

Kisha, J. S. A. 1981. The effect of insecticides on Bemisia tabaci, tomato leaf curl virus disease incidence and yield of tomatoes in the Sudan. *Ann. appl. Biol.* 99:231-239.

Sharaf, N. S. & T. F. Allawi. 1981. Control of Bemisia tabaci Genn., a vector of tomato yellow leaf curl virus disease in Jordan. *J. Plant Diseases and Protection.* 87 (2/3) 123-131.

## **EVALUACION DE IMIDACLOPRID EN EL CONTROL DE MOSCA BLANCA EN TOMATE**

<sup>1</sup> Julio René Morales

<sup>1</sup> Danilo Dardón

### **RESUMEN**

El ingrediente activo Imidacloprid perteneciente a la clase de las nitroguanidinas es una nueva substancia en el mercado con acción sistémica para el control de mosca blanca. Se evaluó en el centro de producción del ICTA, en El Oasis, La Fragua, Zacapa en los meses de enero a mayo de 1993. No se encontraron diferencias en el control de mosca blanca en las formulaciones de Imidacloprid en el semillero, lo que hace necesario determinar la forma de aplicación (dosis, número de aplicaciones, etc), del producto en el campo definitivo.

### **INTRODUCCION**

Las pérdidas que provoca en el tomate la enfermedad conocida popularmente como "Acolochamiento", continua aun en Guatemala y en otros países, sin embargo la publicación de trabajos y el número de investigadores que realizan esfuerzos para contrarrestar el daño provocado por los virus transmitidos por la mosca blanca, resalta la importancia la plaga en casi todo el mundo (Brown, 1993). Los más afectados, en el caso de Guatemala, han sido los pequeños productores de la región oriental (zacapa, Chiquimula, Jutiapa, Jalapa entre algunos departamentos afectados) que tradicionalmente ha sido la zona productora de tomate en el país. En esta región también se dedican a otros cultivos como melón, okra, tabaco, sandía, pepino y otros más, en donde la mosca blanca es la plaga más importante en cuanto que los daños de la asociación insecto-virus provocan en esos cultivos bajos rendimientos, aumentan los costos de producción y desestimulan la producción (Dardón, 1993). Por ello es necesario buscar nuevas alternativas que ayuden a mejorar el control de la mosca blanca.

El descubrimiento de un nuevo ingrediente por la Cía. BAYER, como una alternativa más en el proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF en tomate, sirvió de base al presente estudio al proporcionar 2 productos en diferentes formulaciones de Imidacloprid para su evaluación, que por lo poco conocido de esos productos, se siguieron las indicaciones de la casa formuladora.

### **OBJETIVO**

Determinar el grado de eficiencia y el período de control de Imidacloprid en el control de mosca blanca, siguiendo las indicaciones de la casa formuladora.

### **METODOLOGIA**

#### **LUGAR Y EPOCA:**

Los ensayos se instalaron en la Finca experimental del ICTA, en El Oasis, Zacapa, durante enero a marzo y de abril a mayo/93. Se uso el Híbrido de tomate Zenith, debido a las mayores temperaturas del área ocurren en esta época y alcanzan 47°C promedio máximo y 35°C mínimo (INSIVUMEH, 1993).

<sup>1</sup> Disciplina de Protección Vegetal, ICTA, Guatemala.

## TRATAMIENTOS:

**Cuadro I Tratamientos aplicados en 2 épocas de evaluación de Imidacloprid.**

Tratamientos*	Dosis	Aplicación	Epoca de aplicación
Ensayo I	-----	-----	marzo - mayo
Trat. 1 Gaucho +	52.8 g/kg	a la semilla	en el semillero
Confidor +	4.3 cc/4 l de agua/m lineal	al follaje	7 días antes del trasplante
Confidor	15 cc/0.75 l de agua/ha	al follaje	7 días después del trasplante
Trat.2 Gaucho +	52.8 g/kg	a la semilla	en el semillero
Confidor	4.3 cc/4 l de agua/m lineal	al follaje	7 días antes del trasplante
Ensayo II	-----	-----	abril a junio
Trat. 1 Gaucho +	52.8 g/kg	a la semilla	en el semillero
Confidor +	4.3 cc/4 l de agua/m lineal	al follaje	7 días antes del trasplante
Confidor inyectado	175 cc/ha	a la base del tallo	7 días después del trasplante
Trat. 2	similar al		
Gaucho + Confidor +	tratamiento 1		
Confidor	15 cc/0.75 l de agua/ha	a la base del tallo	7 ddt
Trat. 3	similar al		
Gaucho + Confidor +	tratamiento 1		
Confidor	15 cc/0.75 l de agua/ha	a la base del tallo	7 y 22 ddt
Trat. 4			
Rotación de insecticidas	comerciales	al follaje	1 vez a la semana hasta
(herald,drawin,tamarón)			los 56 ddt

\* Los productos a base de Imidacloprid, comercialmente se formulan en líquido y granulado.

No se utilizo diseño experimental.

## TOMA DE DATOS:

### Ensayo 1

En el semillero se muestrearon adultos de mosca blanca en 32 plantas de tomate por tratamiento a cada 7 días después la germinación, se hizo un total de 3 lecturas, a la vez se muestrearon el total de las plantas acolochadas. En el campo definitivo se continuo con el muestreo de adultos de mosca blanca cada 8 días, hasta los 56 ddt. Para medir la incidencia de acolochamiento se tomaron 32 plantas por tratamiento.

## Ensayo 2

Se realizaron muestreos de adultos de mosca blanca en 32 plantas por tratamiento a cada 7 días, para un total de 3 lecturas, se considero el porcentaje de incidencia de acolochamiento en todas las plantas del semillero.

Para determinar las poblaciones de mosca blanca en el campo definitivo, se realizaron muestreos cada 8 días hasta los 40 ddt, se hicieron 5 lecturas que consideraron una muestra de 32 plantas por tratamiento, de igual forma se procedió para determinar el porcentaje de acolochamiento.

### FERTILIZACION:

Se aplicó un total de 12 qq (546 kg) de fertilizante fórmula 15-15-15 más 6 qq (273 kg) de Urea (46-0-0), aplicados en 4 épocas, se aplicó semanalmente las 3 primeras semanas después del trasplante 4 qq (182 kg) de 15-15-15 más 1 qq (45.5 kg) de Urea y la cuarta semana ddt se aplicaron 3 qq (136.5 kg) de Urea. Se realizaron 3 limpieas y un riego cada 6 días en el desarrollo del cultivo.

## RESULTADOS

### Ensayo 1

El primer experimento permitió cuantificar el efecto de Imidacloprid después del trasplante, pues el tratamiento en semillero fue similar.

Según los muestreos realizados en el semillero, las lecturas mostraron la efectividad del producto cuando las lecturas dieron ceros tanto en el número de adultos de mosca blanca y en plantas acolochadas, inclusive durante 21 días después de la germinación en el semillero ver Cuadros 2 y 3.

Cuadro 2 Efecto de Imidacloprid sobre población de mosca blanca en semilleros de tomate.

Tratamientos	Número de adultos		
	Días después de germinación en semillero		
	7	14	21
1 Gaucho + Confidor 7 dat + Confidor 7 ddt	0	0	0
2 Gaucho + Confidor 7 dat	0	0	0

Cuadro 3 Efecto de Imidacloprid sobre la incidencia del acolochamiento en semilleros de tomate.

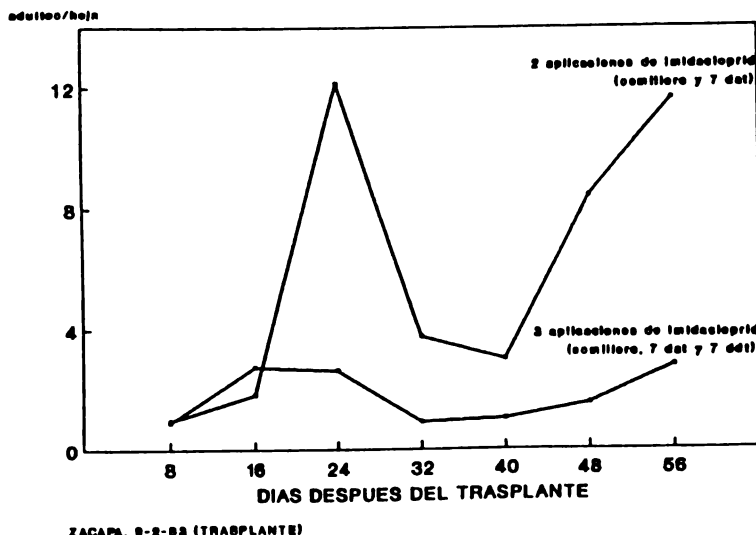
Tratamientos	Porcentaje de Plantas acolochadas (%)		
	Días después de la germinación en semillero		
	7	14	21
1 Gaucho + Confidor 7 dat + Confidor 7 ddt	0	0	0
2 Gaucho + Confidor 7 dat	0	0	0

Los muestreos en el campo definitivo (enero, febrero y marzo) muestran la efectividad de Imidacloprid (como Gaucho y Confidor) que puede observarse en Cuadro 4 y Figura 1. Las poblaciones de mosca blanca fueron inferiores cuando se aplicó confidor más de una vez.

**Cuadro 4 Efecto de Imidacloprid sobre poblaciones de adultos de mosca blanca en tomate**

Tratamientos	Número de adultos/hoja						
	Días después del trasplante						
	8	16	24	32	40	48	56
1 Gaucho + Confidor 7 dat + Confidor 7 ddt	0.9	2.7	2.6	0.9	1.0	1.5	2.8
2 Gaucho + Confidor 7 dat	0.9	1.8	12.1	3.8	3.0	8.4	11.6

**Figura 1. Efecto de Imidacloprid en el control de mosca blanca en el tomate.**

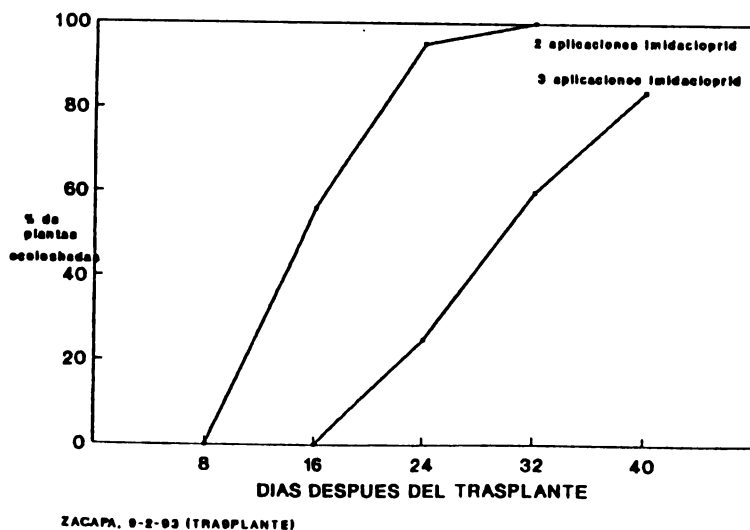


Los muestreos de plantas acolochadas indican que el tratamiento 1, que incluye Imidacloprid como Gaucho más 2 aplicaciones de Confidor presentó 25, 60 y 84% de acolochamiento a los 23, 32 y 40 ddt respectivamente, como puede verse en Cuadro 5 y Figura 2. El otro tratamiento, que tuvo solo Gaucho a la semilla y Confidor 7 días antes del trasplante, presentó 56, 95, 100% de acolochamiento a los 16, 24 y 32 ddt respectivamente (vea Figura 2).

**Cuadro 5 Efecto de Imidacloprid sobre la incidencia del acolochamiento en el tomate, expresado en porcentaje de plantas acolochadas (%).**

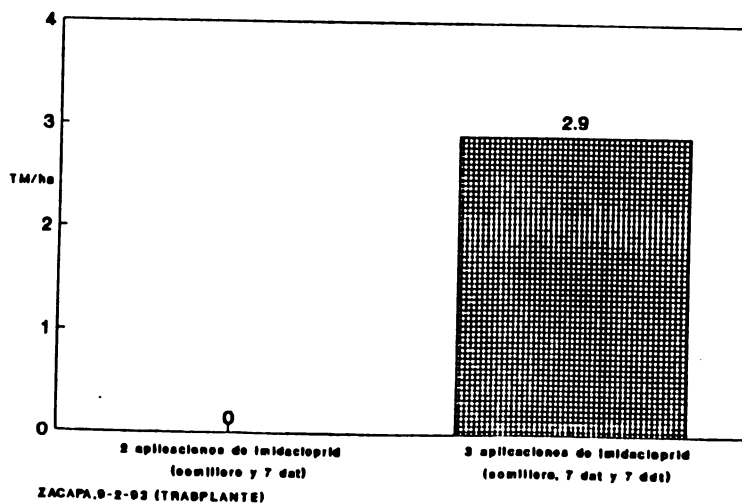
Tratamientos	Porcentaje de plantas acolochadas (%)				
	Días después del trasplante				
	8	16	24	32	40
1 Gaucho + Confidor 7 dat + Confidor 7 ddt	0	0	25	60	84
2 Gaucho + Confidor 7 dat	0	56	95	100	100

**Figura 2. Efecto de Imidacloprid sobre la incidencia del acolchamiento en tomate.**



El tratamiento de Gaucho más Confidor (7 dat y 7 ddt a la base del tallo) rindió 2.90 Tm/Ha. En esa época la alta incidencia de mosca blanca y del acolchamiento se hizo presente. Sin embargo, con 3 aplicaciones de Imidacloprid, se obtuvo algo de rendimiento (2.9 TM/ha). El otro tratamiento que consistió de gaucho a la semilla y confidor 7 dat al follaje, no tuvo rendimiento como puede observarse en Figura 3.

**Figura 3. Efecto de Imidacloprid sobre el rendimiento del tomate en alta presión de acolchamiento.**



## Ensayo 2

En el semillero, no se encontraron durante los muestreos poblaciones de adultos de mosca blanca, ni tampoco se observaron plantas acolochadas.

En el campo definitivo, las poblaciones de mosca blanca fueron menores cuando se usaron insecticidas en rotación que en cualquiera de los tratamientos con Imidacloprid ver cuadro 6. Sin embargo, esta diferencia ocurrió 8 ddt, cuando aún no había efecto del Imidacloprid (se aplicó 7 ddt). Después de los 8 ddt el efecto fue similar al de los insecticidas aplicados en rotación. Esto indicó que Imidacloprid, ejerció un control similar al del programa de insecticidas aplicado (Figura 4). Pero posiblemente deba aplicarse Confidor antes de los 8 ddt.

El acolochamiento en esta segunda época (abril-junio) se presentó a los 24 ddt y a los 32 ddt las plantas acolochadas estuvieron en un porcentajes superiores al 50% en los tratamientos con Imidacloprid en relación al 40% observado en la rotación de insecticidas y continuó así con esta pequeña diferencia hasta llegar a la cosecha como puede verse en cuadro 7 y Figura 5.

Figura 4. Efecto de Imidacloprid en el control de mosca blanca en el tomate.

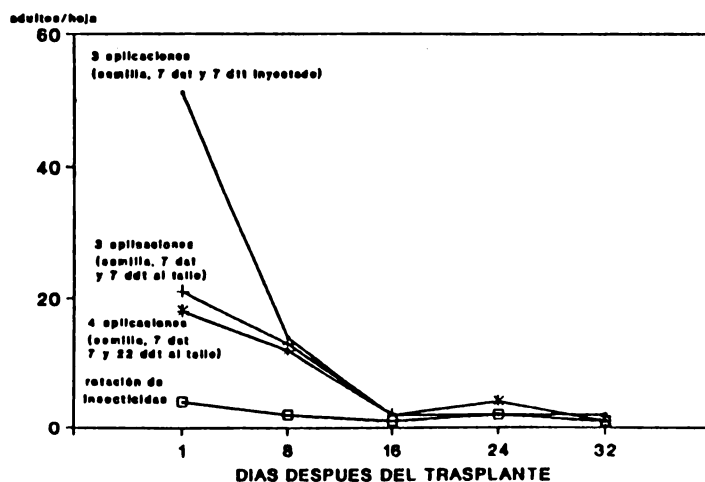
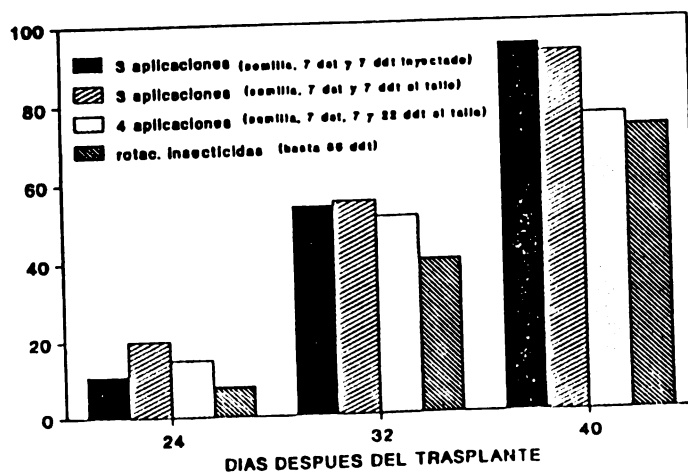


Figura 5. Efecto de Imidacloprid sobre la incidencia del acolochamiento en tomate.





**Cuadro 6 Efecto de Imidacloprid sobre poblaciones de adultos de mosca blanca en tomate.**

Tratamientos	Número de adultos/hoja				
	Días después del trasplante				
	8	16	24	32	40
1 Gaucho en semillero + Confidor 7 dat + Confidor inyectado 7 ddt	51.0	14.0	2.0	2.0	2.0
2 Gaucho en semillero + Confidor 7 dat + Confidor a la base del tallo 7 ddt	21.0	13.0	2.0	4.0	1.0
3 Gaucho en semillero + Confidor 7 dat + Confidor 7 y 22 ddt	18.0	12.0	2.0	4.0	1.0
4 Rotación de insecticidas en semillero y campo (Herald, Drawin, Tamarón) hasta 56 ddt	4.0	2.0	1.0	2.0	0.9

**Cuadro 7 Efecto de Imidacloprid sobre la incidencia del acolochamiento en el tomate, expresado en porcentaje de plantas acolochadas (%).**

Tratamientos	Porcentajes de plantas acolochadas (%)				
	Días después del trasplante				
	8	16	24	32	40
1 Gaucho en semillero + Confidor 7 dat + Confidor inyectado 7 ddt	0	0	11	54	94
2 Gaucho en semillero + Confidor 7 dat + Confidor a la base del tallo 7 ddt	0	0	20	55	92
3 Gaucho en semillero + Confidor 7 dat + Confidor 7 y 22 ddt	0	0	15	51	76
4 Rotación de insecticidas en semillero y campo (Herald, Drawin, Tamarón) hasta 56 ddt	0	0	8	40	73

Los costos de los tratamientos con Imidacloprid en promedio, comparados al programa de insecticidas en rotación, se observan en cuadros 8 y 9, respectivamente.

### CONCLUSIONES

El insecticida (Imidacloprid) es efectivo en el control de mosca blanca.

No se observaron diferencias en el control de mosca blanca entre las formas de aplicar Imidacloprid.

Es necesario determinar la forma de aplicación (dosis, número de aplicaciones, etc) del Imidacloprid en el semillero y campo.

### Bibliografía

Bayer de Guatemala. 1992. Folletos técnicos Gaucho y Confidor. 1 p.

**Cuadro 8 Costo de producción de tomate/ha. - Marzo 1993**

**Costo Promedio Imidacloprid**

<b>a.</b>	<b><u>GASTOS DIRECTOS:</u></b>	
	1. Arrendamiento de tierra	Q. 357.00
	2. Preparación del suelo (A-R-S)	Q. 971.00
	3. Derecho de agua - riego	Q. 193.00
	4. Insumos	Q. 6,322.00
	a. Fertilizantes	Q. 1,671.00
	b. Insecticidas	Q. 1,607.00
	c. Fungicidas	Q. 1,250.00
	d. Nematicidas	Q. 714.00
	e. Semilla	Q. 1,080.00
	5. Mano de obra	Q. 3,735.00
	Semillero 14 jornales	
	x Q. 15.00	Q. 210.00
	Preparación de tomas 3 jornales	
	x Q.15 c/u.	Q. 45.00
	Riegos 21 jorn. x Q. 15.00	Q. 315.00
	Aspersiones 4 jornales	
	x Q. 15.00 c/u	Q. 60.00
	Limpias 69 jorn. x Q. 15.00	Q.1,035.00
	Fertilización 9 jornales	
	x Q. 15.00 c/u	Q. 135.00
	Cosecha 129 jornales	
	x Q. 15.00 c/u	Q.1,935.00
	6. Fletes (116 cajas x Q. 3.00)	<u>Q. 348.00</u>
	Total gastos directos	Q.11,926.00
<b>b.</b>	<b><u>GASTOS INDIRECTOS:</u></b>	
	Gastos Admón. 5% S.G.D.	Q. 581.00
	Intereses 23% anual	Q.2,676.00
	IGSS 4.5% Mano de obra	Q. 168.00
	Imprevistos 5% S.G.D.	<u>Q. 581.00</u>
<b>c.</b>	<b><u>GASTOS TOTALES</u></b>	
		Q.15,932.00
	Ingresos Brutos	Q. 2,320.00
	-	
	X 800 cajas a Q. 20.00	
	- Gastos Totales	<u>Q.15,932.00</u>
	- Q. 13,672.00 (Pérdida)	

Rentabilidad no hubo.

**Cuadro 9 Costo de producción de tomate/ha. - MARZO 1993**

**COSTO PROGRAMA INSECTICIDAS**

<b>a.</b>	<b><u>GASTOS DIRECTOS:</u></b>	
	1. Arrendamiento de tierra	Q. 357.00
	2. Preparación del suelo (A-R-S)	Q. 971.00
	3. Derecho de agua - riego	Q. 193.00
	4. Insumos	Q. 7,215.00
	a. Fertilizantes	Q. 1,671.00
	b. Insecticidas	Q. 2,500.00
	c. Fungicidas	Q. 1,250.00
	d. Nematicidas	Q. 714.00
	e. Semilla	Q. 1,080.00
	5. Mano de obra	Q. 4,170.00
	Semillero 14 jorn. x Q. 15.00	Q. 210.00
	Preparación de tomas 3 jornales x Q.15.	Q. 45.00
	Riegos 21 jorn. x Q. 15.00	Q. 315.00
	Aspersiones 33 jorn. x Q. 15.00	Q. 495.00
	Limpias 69 jorn. x Q. 15.00	Q. 1,035.00
	Fertilización 9 jor. x Q. 15.00	Q. 135.00
	Cosecha 129 jorn. x Q. 15.00	Q. 1,935.00
	6. Fletes (800 cajas x Q. 3.00)	<u>Q. 2,400.00</u>
	Total gastos directos	Q.15,306.00
<b>b.</b>	<b><u>GASTOS INDIRECTOS:</u></b>	Q. 5,238.00
	Gastos Admón. 5% S.G.D.	Q. 765.00
	Intereses bancarios 23% anual	Q. 3,520.00
	IGSS 4.5% Mano de obra	Q. 188.00
	Imprevistos 5% S.G.D.	<u>Q. 765.00</u>
<b>c.</b>	<b><u>GASTOS TOTALES</u></b>	<b>Q.20,544.00</b>
	Ingresos Brutos	Q. 16,000.00
	$\bar{X}$ 800 cajas a Q. 20.00	
	- Gastos Totales	<u>Q. 20,544.00</u>
	Deficit	Q. 4,544.00
	Rentabilidad (No Hay)	
	Hubo Pérdida.	

## **PARCELA DE VALIDACION Y TRANSFERENCIA EN TOMATE SOBRE EL CONTROL DE MOSCA BLANCA**

<sup>1</sup> Julio René Morales  
<sup>1</sup> Danilo Dardón  
<sup>2</sup> Víctor Salguero

### **RESUMEN**

La integración de prácticas culturales y formas correctas de aplicación de insecticidas se compararon con tecnología tradicional de productores de tomate con el objetivo de transferirle mejoras en el control de mosca blanca. La población de adultos de mosca blanca y la incidencia de acolochamiento fue menor en la parcela del agricultor [posiblemente por el uso de Temik (Aldicarb)]. Los rendimientos fueron bajos debido a la alta incidencia de mosca blanca, el acolochamiento y altas temperaturas. En la parcela MIMB, contrario a la incidencia de acolochamiento, el rendimiento fué ligeramente mayor al del agricultor, posiblemente debido a mayor fertilización y humedad (como componentes de la parcela MIMB).

### **INTRODUCCION**

La mosca blanca, es por hoy el problema principal en la producción de tan importante hortaliza. Dado a que es la mosca blanca la que transmite el virus y como consecuencia el follaje se encrespa en todos sus foliolos, fué necesario integrar las barreras de sorgo, forma de aspersiones dirigidas al insecto, el uso de híbridos de tomate y riegos más frecuentes. Se montó la parcela de validación y transferencia, (comunicación personal de Dardón Avila y V. Salguero, 1992).

### **OBJETIVO**

Validar y transferir prácticas que contrarresten las poblaciones de adultos de mosca blanca en el tomate.

### **METODOLOGIA**

#### **Lugar y fecha:**

Las parcelas se hicieron en el campo de un agricultor, localizado en el Valle de La Fragua, Zacapa, en suelo franco arcilloso y en un área de 1952.52 m<sup>2</sup>.

#### **Barrera de sorgo:**

Se sembraron barreras de sorgo forrajero ICTA HF 778, 45 antes del transplante de tomate, alrededor de la parcela MIMB, a distancia de 1 m del tomate. La del agricultor no tuvo barrera.

#### **Tratamientos:**

Se sembraron dos parcelas, una MIMB y la del agricultor.

<sup>1</sup> Disciplina de Protección Vegetal, ICTA.

<sup>2</sup> CATIE-RENARM-MIP, Guatemala.

### Datos a tomar:

Número de adultos de mosca blanca en el foliolo intermedio de la planta de tomate, se muestreo a cada 2 días en 100 plantas de cada parcela, realizaron un total de 17 muestreos de cada parcela.

Incidencia del acolochamiento en porcentaje.

Rendimiento en kg/ha.

### Manejo de la plaga (mosca blanca):

El agricultor aplicó productos algunos productos de alta toxicidad como aldicarb (Temik), además Metomil (Lannate) + Endosulfan (Thiodan), Acefate (Orthene 75 WP), Fenpropathrin (Herald) y Malathion (Cythion) en dosis comerciales.

En la parcela MIMB se aplicó un programa de productos ya evaluados en rotación: Herald + Drawin, Thiodan, Orthene 75 WP, Thiodan + Orthene 75 WP., Mitac, aplicandolos por el haz y envés de las hojas con su respectivo adherente y se utilizo el umbral de 2 moscas blancas en cada veinte plantas muestreadas.

### Manejo del cultivo:

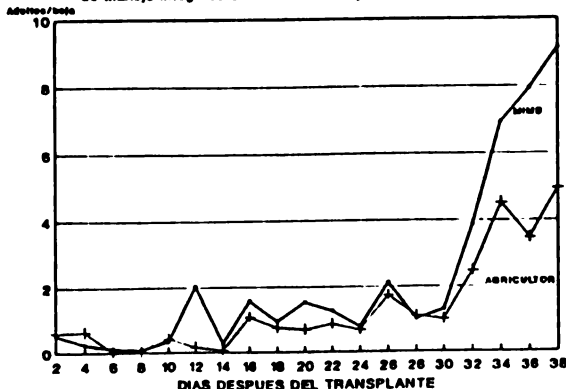
La fertilización del agricultor cambió respecto a la utilizada en la parcela MIMB, él aplicó 364 kg/ha de 15-15-15 más 182 kg/ha de Urea (46-0-0) a los 8 y 32 ddt, mientras que en la MIMB la aplicación fué de 545 kg/ha de 15-15-15 y 182 kg/ha de Urea al 46%, aplicandose durante 4 semanas (una vez por semana cada 8 ddt). Se sembró en sistema de surco sencillo en ambas parcelas a distancias de 0.30 m entre plantas y 0.90 m entre surcos.

## RESULTADOS

### Adultos de mosca blanca

Las poblaciones de adultos de mosca blanca fueron más numerosas en la parcela MIMB (Figura 1), posiblemente la mosca blanca logró evadir la barrera de sorgo forrajero (altura 1.80 m). además el agricultor usó Temik desde el inicio del cultivo (una sola aplicación al suelo).

Figura 1. Población de adultos de mosca blanca en parcelas de manejo integrado de mosca blanca y del agricultor.

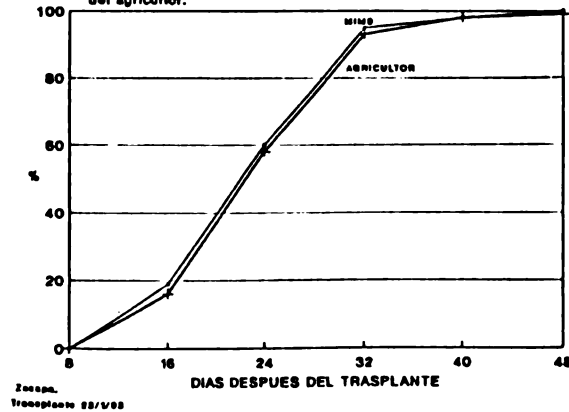


Trasplante 22/V88

## Incidencia de virosis

La incidencia de acolochamiento fue bastante similar en ambas parcelas, sin embargo, la parcela del agricultor fue ligeramente menos afectada. Ocho días después del trasplante apareció el acolochamiento con un 19% y a los 16 días se tuvo un 60% lo que indica que la transmisión del virus se dió al día siguiente del trasplante (Figura 2). A los 32 días después del trasplante, prácticamente el 100% de las plantas estaban infectadas en ambas parcelas.

Figura 2. Incidencia de acolochamiento en plantas de tomate en parcelas de manejo integrado de mosca blanca y del agricultor.

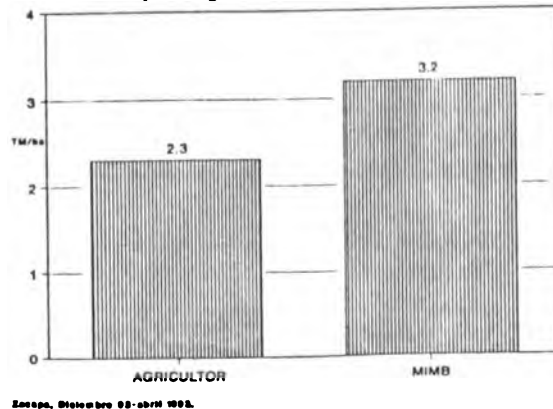


La forma de aplicación de los plaguicidas no logró contrarrestar el acolochamiento, posiblemente debido a que el tomate se sembró fuera de época (enero - abril/93), en altas temperaturas.

## Rendimiento

Los rendimientos obtenidos (Figura 3), (2.30 y 3.20 TM/ha) muestran lo drástico que fué el acolochamiento y poco porcentaje de cuaje de flor, tanto por las altas temperaturas como por los virus transmitidos por la mosca blanca.

Figura 3. Rendimiento de tomate en parcelas de manejo integrado de la mosca blanca y del agricultor.



El costo de producción se presenta en el cuadro 1.

Cuadro 1 Costo de producción de tomate por hectárea, 1993.

Concepto	Parcela agricultor	Parcela MIMB
<b>Gastos directos</b>		
1 arrendamiento	Q 357.00	Q 357.00
2 preparación del suelo	Q 971.00	Q 971.00
3 derecho de riego	Q 193.00	Q 193.00
4 insumos	Q 5212.86	Q 7215.00
fertilizantes	1021.43	1671.00
insecticidas	2000.00	2500.00
fungicidas	500.00	1250.00
nematicidas	611.43	714.00
semilla	1080.00	1080.00
5 mano de obra (jornales)	Q 4170.00	Q 4170.00
semillero 14 x Q 15.00	210.00	210.00
tomas de riego 3 x Q 15.00	45.00	45.00
riegos 21 x Q 15.00	315.00	315.00
aspersiones 33 x Q 15.00	495.00	495.00
limpias 69 x Q 15.00	1035.00	1035.00
fertilización 9 x Q 15.00	135.00	135.00
cosecha 129 x Q 15.00	1935.00	1935.00
6 fletes (800 cajas de 25 kg a Q 3.00 c/u)	Q 2400.00	Q 2400.00
<b>Total gastos directos</b>	<b>Q 11179.86</b>	<b>Q 15306.00</b>
<b>Gastos Indirectos</b>		
7 administración 5%GD	Q 558.99	Q 765.00
8 Intereses 23% anual	Q 2571.37	Q 3520.00
9 IGSS 4.5% M.O.	Q 503.09	Q 503.09
10 Imprevistos 10%GD	Q 558.99	Q 765.00
<b>Total gastos indirectos</b>	<b>Q 4192.45</b>	<b>Q 5553.09</b>
<b>Total de gastos</b>	<b>Q 15372.31</b>	<b>Q 20859.09</b>
<b>Ingresos</b>		
Ingreso bruto (600 y 800 cajas de 25 kg respectivamente a Q 20 c/u)	Q 12000.00	Q 16000.00
no hay rentabilidad		

## **CONCLUSIONES**

**La población de adultos de mosca blanca y la incidencia de acolchamiento fué ligeramente menor en la parcela del agricultor, posiblemente por el uso de Temik al momento del trasplante.**

**Los rendimientos fueron bajos debido a la alta incidencia de acolchamiento y altas temperaturas.**

**Contrario a la incidencia de acolchamiento, el rendimiento fué mayor en la MIMB, posiblemente debido a la mayor fertilización y humedad.**

## **RECOMENDACION**

**Es necesario validar y transferir tecnología en la época en que normalmente se siembra tomate en la región (octubre a noviembre).**



## **ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA (CURSOS, TALLERES, DIAS DE CAMPO)**

Durante la fase II desarrollada en el período de septiembre de 1992 a septiembre de 1993, se desarrollaron diversas actividades de capacitación dirigida a técnicos de instituciones públicas y privadas, así como también se promovió el intercambio con técnicos de instituciones internacionales y por aspectos metodológicos a pequeños grupos de agricultores productores de tomate. El cuadro 1, contiene en forma resumida las actividades desarrolladas en transferencia de la tecnología desarrollada por el proyecto.

## **OTRAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS**

Con la asesoría del personal del proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF se instalaron a nivel nacional 12 parcelas de prueba financiadas por el ICTA en terrenos de agricultores, en los departamentos de Zacapa, Chiquimula, Jutiapa, Jalapa, El progreso y El Quiché; se tuvieron 2 parcelas por departamento. Sin embargo, los resultados obtenidos de éstas parcelas fueron reportados por los equipos de prueba de tecnología del ICTA en cada departamento.

**Cuadro 1. Actividades de capacitación proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF sept 92-sept 93.**

Actividad	Título	Fecha	Localidad	Participantes	Instituciones
Taller	Problemática de las moscas blancas en C.A. y el caribe	septiembre 92	Turrialba Costa Rica	35 técnicos	públicas y privadas de C.A. y el caribe Catie-IICA-Oirsa, etc... Digesa
Conferencia	Problemática nacional de la mosca blanca	septiembre 92	Guatemala	15 técnicos	
Conferencia	Resultados del MIP	octubre 92	Guatemala	07 técnicos	Junta directiva del Icta
Conferencia	Biología y manejo de mosca blanca	noviembre 92	Mixco Guatemala	20 técnicos	Cuerpo de paz
Conferencia Agritrade 92	Manejo integrado de mosca blanca	diciembre 92	Guatemala	350 diferente nivel	nacionales e internacionales, públicas y privadas Capco
Conferencia	MIP de mosca blanca	diciembre 92	Icta-La Fragua Zacapa	10 técnicos	
Día de campo	Avances de MIP	enero 93	Icta La Fragua	20 técnicos	Icta
Día de campo	Avances de MIP	febrero 93	Icta La Fragua	20 técnicos	Digesa R-III
Día de campo	Avances de MIP	febrero 93	Icta La Fragua	25 agricultores	El Conacaste El Progreso
Día de campo	Avances de MIP	febrero 93	Icta La Fragua	25 agricultores	Chiquimula Jutiapa URL
Día de campo	Avances de MIP	marzo 93	Icta La Fragua	15 estudiantes	
Día de campo	Avances de MIP	marzo 93	Icta La Fragua	25 técnicos	Icta-Digesa-Sandoz
Día de campo	Avances de MIP	marzo 93	Icta La Fragua	15 técnicos	Agribodegas Asgrow-Kern's Popoyan Semeca-Superb Olefinas
Día de campo	Avances de MIP	marzo 93	Icta La Fragua	35 técnicos	pertenecen a 14 Cías. agroquímicos RA-Digesa-Icta
Curso	MIP y Biología de Mosca blanca	abril 93	Santa Cruz del Quiché	10 agricultores 25 técnicos	
Seminario-taller	MIP Mosca blanca	abril 93	Chimaltenango	30 técnicos	Icta
Seminario-taller	MIP Mosca blanca	julio 93	Guatemala	125 técnicos	Icta-Digesa-25 Cías. agrícolas 3 universidades Catie-Oirsa
Seminario-taller	Resultados MIP	septiembre 93	Bárcenas	70 técnicos	Sector público y privado, ONG's-Catie-Oirsa

## ACLARACION:

Los productos comerciales  
mencionados en este documento  
no indican su recomendación.

Son resultado de los procesos  
de investigación del Proyecto

MIP - ICTA - CATIE - ARF.