AVANCES EN LA INVESTIGACION SOBRE LOS PRINCIPALES INSECTOS PLAGAS DEL TOMATE EN COSTA RICA

L. Hilje, R. Arias, F. Evo, D. Cubillo[1]

INTRODUCCION

Una de las fuentes de riesgo más importantes para la producción de tomate son las plagas, pues ocasionan pérdidas en el rendimiento y calidad del producto. Los costos que representan la aplicación de las medidas de combate para el cultivo de tomate en el occidente del Valle Central de Costa Rica son del 12% y 22% de los costos de producción durante la estación seca y la lluviosa, respectivamente. Los mayores problemas con insectos durante la estación seca lo son la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y los gusanos del fruto (*Keiferia lycopersicella*, *Heliothis* spp y *Spodoptera* spp).

Puesto que el combate de estas plagas en dicha región se ha basado en el uso calendarizado de insecticidas, es urgente disponer de métodos que reduzcan el número de aplicaciones, mejoren el control de la plaga y disminuyan los costos del combate. En la actualidad se han propuesto pocos métodos en tal sentido.

Con el objetivo de mejorar los métodos convencionales de combate de insectos en el cultivo de tomate y dentro de la noción del manejo integrado de plagas, se realizaron investigaciones sobre *B. tabaci*, *H. zea* y *K. lycopersicella*, los cuales se reportan aquí.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó de enero a junio de 1992, en cuatro fincas ubicadas en Grecia, Alajuela, Costa Rica. La zona se caracteriza por presentar una altitud promedio de 1000 m, precipitación anual de 2196 mm anuales y temperatura promedio de 23°C.

Se sembró tomate de mesa var. Catarila y var. Hayslip en forma directa, intercalado en cafetales (recién trasplantados o podados). El cultivo se manejó agronómicamente (riego, fertilización, prácticas culturales y combate de enfermedades) según lo hacen los agricultores de la zona.

Para *B. tabaci*, el recuento de adultos en el follaje se efectuó cada hora, desde las 05:30 hasta las 17:30 h, en la hoja ubicada debajo de inflorescencia más alta con al menos una flor abierta (Hoja "clave"), mediante un muestreo sistemático (una planta cada 12 m). Se anotó el número de adultos en posición de apareamiento (macho y hembra colocados paralelamente). Con la misma periodicidad y empleando una tarjeta amarilla adhesiva de 20 x 15 cm móvil (impregnada con grasa Pennzoil 707L), se determinó el número de adultos que volaban entre los surcos del cultivo. El policultivo tomate-vainica se ubicó en una de las fincas, asociando tomate con: dos variedades de vainica (Morgan y Labrador) que se diferenciaban por la tonalidad del follaje, y aplicaciones del aceite agrícola Volck 100 Neutral (Chevron, Chemical Co., USA); fueron comparadas con un testigo y el tomate en monocultivo con el manejo convencional del agricultor de la zona. Cada parcela midió 5 m de longitud por 4 surcos de ancho. El diseño utilizado fue de bloques completos al azar, con tres repeticiones y siete tratamientos en total. El muestreo de adultos en tomate y vainica se realizó con una jaula cubierta de polietileno negro, con una apertura en la parte superior en forma de un cubo, forrado de plástico transparente, con una tarjeta adhesiva amarilla como pared. Se realizó a partir de los 15 a los 50 días después de la siembra (dds). A los 56, 64 y 70 dds se realizaron los recuentos de las plantas que manifestaban los síntomas de virosis.

Para *H. zea*, la captura de machos adultos se efectuó mediante 4 trampas del tipo Cono "50-25" o "Texas-trap" por finca, colocadas en forma diagonal, dos con feromona de *H. zea* y las otras con *H. virescens*. Los recuentos se realizaron semanalmente, cambiando los cauchos con la feromona (Pherocon Cap, Sandoz Ltd.) cada 15 días. Los huevos y larvas se muestrearon semanalmente mediante un muestreo sistemático con inicio al azar, tomando 30 plantas por finca; se revisó el haz y envés de la hoja "clave", así como los frutos pequeños ubicados debajo de la misma. Los huevos y larvas se recolectaron para su posterior cría e identificación. Se determinó la distribución espacial de las larvas, huevos y del daño, dividiendo la planta en tres estratos (superior, medio e inferior), ajustándolos según el número de nudos presentes en el momento del muestreo. Semanalmente se anotó los eventos fenológicos del cultivo, incluyéndose la altura, número de nudos, inflorescencias, flores cerradas y abiertas, frutos pequeños (menos a 2.5 cm de diámetro) y medianos (mayores a 2.5 cm).

1 Area de Fitoprotección, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Para *K. lycopersicella* se emplearon tres tipos de trampas con feromona para la captura de los machos: galón plástico (con agua y detergente), embudo plástico modificado (con talco) y el modelo Ferocon 1C (con pegamento) (Sandoz Ltd). Estas se ubicaron en forma aleatoria en las parcelas, a la 2a. sds y separadas a distancias de 15-20 m. Se revisaron semanalmente las trampas, cambiándose los cauchos de feromona (Pherocon Cap) cada 30 días y su altura se ajustó según el desarrollo del cultivo. En 30 plantas muestreadas en forma sistemática, se determinó el número de larvas en los estratos, superior, medio e inferior, ajustando su ubicación según la cantidad de nudos presentes. Se compararon tres sistemas de muestreo, aleatorio (MA), sistemático (MS) y sistemático combinado con agregación (MSCA), empleando 30 plantas y como unidad de muestreo las cuatro hojas superiores, además del meristemo apical. Se anotaron también los eventos fenológicos del cultivo.

RESULTADOS Y DISCUSION

No se encontró relación entre las temperaturas altas y el aumento de la actividad de *B. tabaci*. La tendencia general fue el aumento de adultos conforme transcurrió el día, e incluso siguió en ascenso después del mediodía. Es posible que esta baja relación encontrada entre ambas variables sea producto de las leves variaciones térmicas típicas de la zona. Además, los adultos encontrados en posición de apareamiento se relacionaron principalmente con la densidad de insectos y no con una hora o intervalo determinado, mostrando una tendencia similar a la cantidad de adultos presentes en el follaje. La mayor actividad de vuelo se observó entre las 06:30 y las 08:30 y entre las 15:30 y 17:30 h, con una reducción entre las 10:30 y las 13:30. Entre las 10:30 y 13:30 se observó escasa actividad de vuelo, relacionada con los fuertes vientos en esas horas.

En el estudio del efecto del policutlivo tomate-vainica y de un aceite agrícola, se determinó que el asocio tomate-vainica mostró el menor número de adultos que el testigo relativo y del agricultor, pero las diferencias fueron mayores al compararlos con los tratamientos de policultivos con aceite agrícola. El tratamiento tomate-vainica "Labrador" más aceite presentó un promedio total de adultos/planta de casi 1, mientras que en el testigo fue de 4.9. También se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos con aceite y sin aceite, y no hubo diferencias entre los policultivos sin aceite y el testigo, lo cual indica que las aplicaciones de aceite redujeron significativamente las poblaciones de adultos en el tomate. Las diferencias significativas encontradas al contrastar los tratamientos de policultivo con aceite y tomate en monocultivo con aceite, mostraron el efecto que tuvo la vainica como atrayente para *B. tabaci*, considerando los niveles de población presentes en este estudio.

Los tratamientos con policultivos más aplicaciones de aceite redujeron significativamente la virosis inicial en el tomate, constrastando con el testigo (Figura 1). Los policultivos mostraron valores inferiores al 20% de plantas viróticas a los 56 dds, confirmando la importancia de combinar ambas prácticas para disminuir la incidencia inicial de la virosis cuando las plantas son más susceptibles.

En cuanto a lepidópteros, mediante la captura de adultos en trampas con feromona, crianza e identificación de larvas en el laboratorio, se comprobó que *H. zea*, al menos para la estación seca, fue predominante dentro del complejo de gusanos del fruto del tomate, con 93 y 97.3% de adultos y larvas, respectivamente; el resto fue de *H. virescens* y *Spodoptera eridania*.

La máxima captura de adultos de *H. zea*, en la 13 sds, coincidió con los picos de mayor oviposición en el follaje. La mayor cantidad de larvas recolectadas en el campo se produjo dos semanas después de la máxima oviposición, lo cual está muy asociado con el tiempo necesario para la eclosión y desarrollo de las larvas (16-29 días). A las 13 sds las plantas de tomate habían alcanzado más del 80% de botones florales, flores cerradas y abiertas, lo cual sugiere que la aparición de estas estructuras ejerce una fuerte atracción sobre los adultos de *H. zea*. Además, también en la 13 sds se alcanzó el máximo de larvas que coincidió con aumentos en la cantidad de frutos, asegurando una mayor disponibilidad de alimento.

Las mayores cantidades de huevos y larvas en el campo se encontraron en el estrato superior de la planta. Sin embargo, el estrato superior no fue diferente estadísticamente del estrato medio, pero si del estrato inferior, tanto en la cantidad de huevos como de larvas, tanto en el campo como en el invernadero.

De las trampas de feromonas evaluadas para *K. lycopersicella*, La Ferocon 1C fue la mejor, seguida por el galón plástico y el embudo, con promedios de 2.54, 2.01 y 1.25 machos/semana, respectivamente; el promedio de la primera fue diferente estadísticamente de las otras trampas. Ello posiblemente obedece a la capacidad de cada trampa para diseminar la feromona en el campo que depende del número y tamaño de las aberturas de cada una. Las mayores capturas se obtuvieron en la 14-15 sds. Las trampas ubicadas en la dirección del viento capturaron más polillas, pero las diferencias no fueron significativas con respecto a las ubicadas en las otras posiciones. Esto indica que, además del viento como factor de dispersión del insecto, los cultivos abandonados o en sus últimas fases influyen en las capturas.

El mayor promedio de larvas se observó en el estrato

superior (1.44 larvas/planta) mostrando ser diferente estadísticamente de los estratos medio e inferior)0.53 y 0.22 larvas/planta, respectivamente), indicando que para estimar el número de larvas en el follaje es mejor concentrarse en las hojas superiores de la planta.

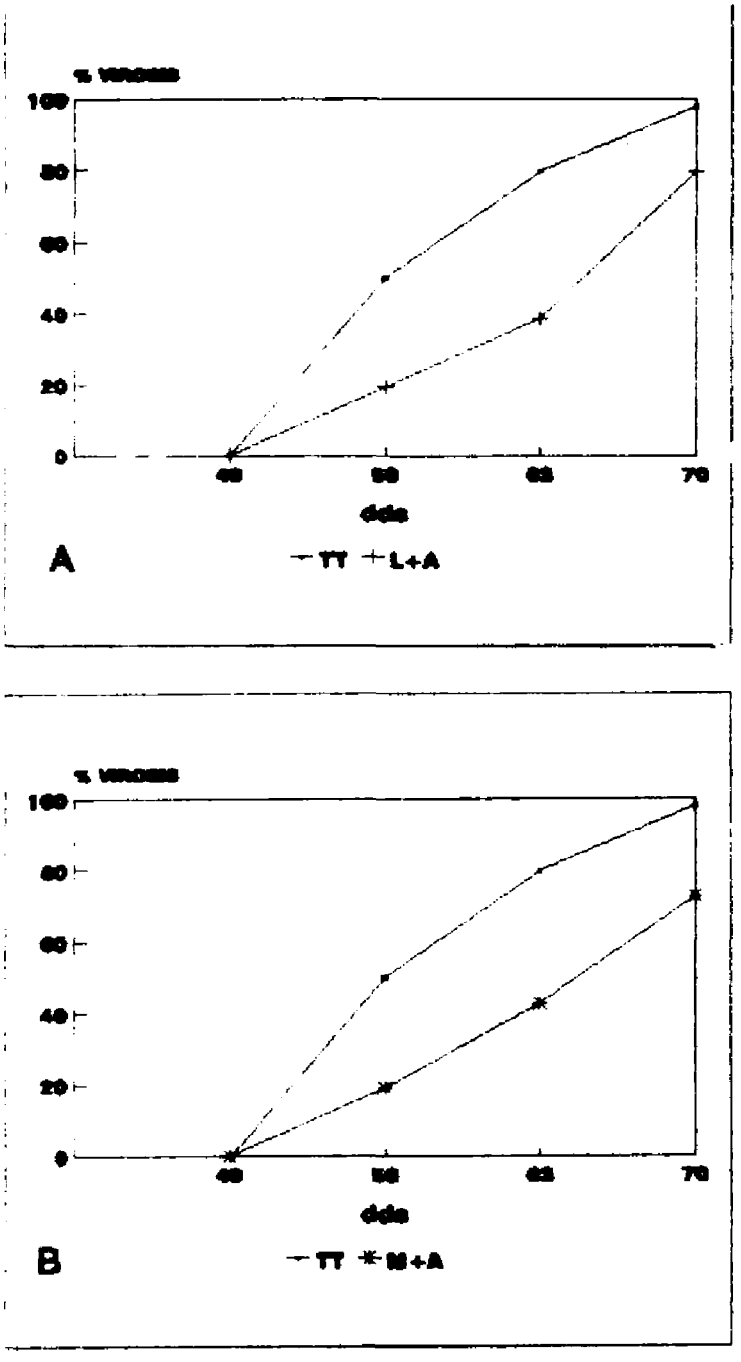

FIGURA 1. Porcentaje acumulativo de plantas viróticas en policultivos con aceite (L = Labrador, M = Morgan, A = Aceite) comparados con el testigo (TT). Grecia, 1992

Al comparar los métodos de muestreo de larvas en el follaje, se obtuvieron promedios de 1.28, 1.17 y 0.86 larvas/planta, para los MSCA, MS y MA, respectivamente. Esto confirma el patrón de distribución agregado típico de este insecto. Sin embargo, al considerar el tiempo promedio para realizar cada uno de los muestreos, el MSCA fue cinco veces mayor que los otros.

Los adultos capturados se incrementaron según el desarrollo del cultivo, lográndose las mayores capturas en la 13 y 16 sds, lo que coincide con la etapa de fructificación, con más del 50% de los frutos de tamaño mediano. El número de larvas se incrementó en forma rápida durante la fructificación (4.05 a 12.5 larvas/planta en la 11 a la 17 sds), lo que significó un promedio de daño acumulado de 18% de frutos perforados por larvas.

CONCLUSIONES

- La cantidad de adultos de *B. tabaci* en las hojas varió durante el día, con menor cantidad de adultos en la mañana y con aumentos en el trasncurso del día. La tendencia de la actividad de apareamiento durante el día fue paralela al número de adultos en el follaje, mientras que la actividad de vuelo aumento en los intervalos 06:30-08:30 h y 15:30-17:30 h. Los tratamientos de policultivos con aplicaciones de aceite redujeron la virosis inicial en el cultivo, comparados con el testigo y el tratamiento con monocultivo con prácticas del agricultor.

- Del complejo de gusanos del fruto encontrados en la estación seca, la especie predominante fue *H. zea*. La etapa de floración atrajo a los adultos y la presencia de huevos y larvas se concentró en las etapas de floración y fructificación. Los estratos superior y medio de la planta concentraron más los huevos y larvas del insecto.

- La trampa de mayor captura de *K. lycopersicella* fue la Ferocon 1C (adhesiva). El muestreo sistemático combinado con agregación presentó el mejor promedio de larvas en el follaje. El muestreo en el estrato superior concentró el mayor número de larvas en el follaje de la planta. Los adultos y la cantidad de larvas en el follaje aumentaron con el desarrollo del cultivo, incrementándose durante la fructificación.

BIBLIOGRAFIA

1. Arias, R. 1992. Uso del frijol como cultivo trampa y un aceite agrícola para disminuir la incidencia de virosis transmitida por *Bemisia tabaci* (Gennadius) en tomate. Tesis Mag. Sc., CATIE. Turrialba, Costa Rica. 76 p.

2. Cubillo, D. Fluctuación poblacional, métodos de muestreo de larvas y efecto del asocio tomate-frijol en el manejo de *Keiferia lycopersicella*. Tesis Mag. Sc. Univ. de Costa Rica. San José, Costa Rica. (En preparación).

3. Evo, F.P. 1992. Importancia del género *Heliothis* dentro del complejo de gusanos del fruto, distribución del daño en la planta de tomate y la evaluación de la asociación tomate-frijol como una opción de manejo. Tesis Mag. Sc., CATIE. Turrialba, Costa Rica. 129 p.

COMPARACION DE 14 MATERIALES DE YUCA (*Manihot sculenta*) PROVENIENTES DE CIAT Y 7 MATERIALES NACIONALES

C. García[1], M. Ibarra[2]

INTRODUCCION

La yuca es parte de la dieta alimenticia de la población guatemalteca y fuente de trabajo para productores de almidón, además, se adapta a las condiciones de lluvias erráticas y escasas.

Contando con materiales de CIAT se planificó un ensayo que llevó como objetivo: Comparar el rendimiento y características culinarias de 14 materiales provenientes de CIAT y 7 materiales nacionales.

MATERIALES Y METODOS

Localización: Finca El Oasis ICTA-Zacapa, situada a 240 msnm. con temperatura media de 36.5°C, en suelos serie Chicaj, pH 7.8

Duración: 4 de septiembre de 1991 a 3 de junio de 1992.

El diseño experimental fue bloques al azar con 3 repeticiones, la parcela de 4 surcos de 5 metros de largo; la distancia entre plantas fue de 1.0 m y la distancia entre surcos 1.10 m. La yuca se manejo bajo riego cada 12 días. Se fertilizó con 194.8 kg/ha de fórmula 15-15-15, 20 días después de siembra. 80 días después de la siembra se aplicó 194.8 kg/ha de 13-0-46.

Se realizó una sola aplicación de Vidate a los 45 días después de la siembra para control de plagas.

RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis de varianza reportó diferencia altamente significativa entre repeticiones, lo que indica adecuada utilización de diseño en bloques. Entre tratamientos hubo diferencia significativa (P. 0.017).

En la comparación de medias (Cuadro 1) se observa que el material de mayor rendimiento es CG579 con 35.83 tm/ha, el cual junto a otros 8 materiales se encuentran en primer grupo. Unicamente Chilca es el material nacional que se acomoda en el primer grupo con 26.28 tm/ha.

En el segundo grupo se encuentran incluidos los materiales Tapachulteca y yuca-papa; es notable ver que el material ICTA Izabal (450) está en el último grupo.

Los rendimientos de todo el experimento se consideran buenos, pues sobrepasan 12 tm/ha que es el promedio nacional.

La introducción de materiales resultó productiva pues hay materiales que superan a los nacionales en rendimiento.

En características de planta (Cuadro 2) CG-579 tiene una altura de 1.68 m, 11.9 raíces por planta de 31 cm de largo; si CG 579 lo comparamos con Tapachulteca, se observa

1 Ing. Agr, Programa de Hortalizas ICTA, Zacapa.
2 Ing. Agr., Director Regional III, ICTA, Zacapa, Guatemala.