

**FLUCTUACION POBLACIONAL DE AFIDOS E INCIDENCIA DE VIROSIS DURANTE
EL CICLO DEL CULTIVO DEL CHILE (Capsicum annuum) EN EL VALLE DE
ZAPOTITAN, EL SALVADOR***

Joaquín F. Larios C.**
Rafael Reyes M.***
Gonzalo G. Rivas P.***
Roger Meneses****

INTRODUCCION

El chile dulce Capsicum annuum es una hortaliza ampliamente cultivada en el Valle de Zapotitán. Sin embargo la producción nacional de chile no alcanza a satisfacer la demanda. Las cifras de 1987 indican que la exportación fue significativamente menor que la importación, lo cual se atribuye a múltiples limitaciones del cultivo.

Normalmente el cultivo del chile se lleva a cabo durante los meses de setiembre, final de la época lluviosa, hasta marzo, último mes de la estación seca; período en el cual es atacado por diversos agentes parasitológicos entre los cuales sobresalen los áfidos, la pudrición bacteriana, el picudo del chile, virosis y un problema conocido por el agricultor como "acolocamiento" de la hoja.

Ha sido muy limitado el número de estudios realizados en El Salvador, relacionados con áfidos y virosis en chile dulce, por esta razón el Proyecto MIP/CATIE se propuso desarrollar el presente trabajo con el fin de: -Determinar la fluctuación poblacional de áfidos en campos comerciales de chile dulce y su relación con la incidencia de virosis durante el ciclo del cultivo y -Determinar la incidencia de virosis en el campo.

* Versión revisada del trabajo presentado en la Reunión de AGMIP, Guatemala del 26 al 28 de abril de 1989.

** Coordinador, Proyecto MIP/CATIE, San Salvador, El Salvador.

*** Asistentes de Investigación, Proyecto MIP/CATIE, El Salvador.

**** Asistente de Investigación, Proyecto MIP/CATIE, San José, Costa Rica.

REVISION DE LITERATURA

En El Salvador, se conocen sólo dos trabajos relacionados con áfidos y virosis en chile dulce. Granillo, Anaya y Díaz (1973) determinaron que este cultivo es afectado por dos virus: el virus Y de la papa (PVY) y el virus del grabado del tabaco (TEV) los cuales fueron transmitidos por el áfido Myzus persicae Sulzer de una manera no persistente. La sintomatología de los daños fue ampliamente descrita por ellos y además observaron que las poblaciones de M. persicae son altas en el Valle de Zapotitán, lo cual podría explicar la alta incidencia de la enfermedad en cualquier época del cultivo. Posteriormente Granillo y Anaya (1974) realizaron pruebas físicas, biológicas y serológicas para determinar el agente causal de algunos síntomas virales observados, concluyendo que el virus del moteado del chile (PMV) también estaba presente en este Valle.

En Centroamérica, King y Saunders (1984) registran la siguiente áfido-fauna en chile: aphis gossypii Glover, Myzus persicae Sulzer y Macrosiphum euphorbiae Thomas.

En enero y febrero de 1988 muestreos de daños de plagas realizados en Zapotitán, El Salvador, en plantaciones de chile dulce al final de su ciclo de cultivo, revelaron incidencias del 100% de plantas afectadas por virosis y acolochamiento de la hoja (Proyecto MIP/CATIE, El Salvador, 1988, sin publicar).

MATERIALES Y METODOS

El estudio se llevó a cabo en el Valle de Zapotitán, Departamento de La Libertad, El Salvador; durante los meses de octubre 1988 a enero 1989; período en el cual se determinó la fluctuación poblacional de áfidos capturados en trampas de agua y la incidencia de virosis.

En el experimento colaboraron cuatro productores quienes permitieron la conducción de este ensayo, en cuatro plantaciones de chile ya establecidas. Los lotes variaron de 0.7-2.1 ha (1 a 3 Mz).

El chile variedad Tres-Cantos fue trasplantado a mediados de setiembre. Cada productor realizó las labores culturales o aplicación de plaguicidas necesarias según su experiencia en el cultivo, para fines comerciales.

La metodología consistió en el uso de trampas amarillas de agua para capturar áfidos alados y el recuento de plantas con síntomas de virosis para determinar la incidencia de la enfermedad.

Las trampas se construyeron en forma rectangular, con lámina galvanizada, y midieron 0.30x0.50x0.08 m. La parte exterior se pintó de gris y la parte interior de amarillo canario; similares a las descritas por Raman (1985).

Se colocó una trampa dentro de cada lote, en la posición oeste, dirección predominante del viento. Cada trampa fue montada en estacas de bambú, a una altura de 0.70 m sobre el nivel del suelo.

Los registros de áfidos alados/trampa/finca se realizaron dos veces por semana; la colecta se llevó a cabo con la ayuda de pinceles finos. Para su preservación y posterior identificación se almacenaron en "viales" frasquitos de vidrio que contenían alcohol etílico al 70%. En cada muestreo se cambió el agua de la trampa y se le agregó jabón líquido (1-2 cc) para disminuir la tensión superficial del agua y facilitar la captura de los áfidos.

El total de áfidos capturados fue enviado al laboratorio del CATIE, Costa Rica, para la identificación de las especies de áfidos colectadas durante el experimento y obtener la fluctuación poblacional de cada especie encontrada.

Para el registro de plantas virosas; se muestrearon semanalmente ocho segmentos de surco, con 25 plantas por cada segmento; también se realizaron muestreos semanales al azar de áfidos alados y no alados/hoja en 25 plantas/lote tomando para ello tres hojas/planta.

Se realizaron análisis serológicos de muestras foliares provenientes de los campos en estudio(1). Se utilizó la técnica de ELISA, prueba serológica en la cual los anticuerpos son conjugados a una enzima y pueden detectar las partículas virales adheridas a un soporte sólido. Esta se realizó con el propósito de identificar virus presentes en el Valle de Zapotitán en el cultivo de chile, en los laboratorios de Protección Vegetal del Centro de Tecnología Agrícola, CENTA.

RESULTADOS Y DISCUSION

Identificación de las especies colectadas. De las 77 muestras de áfidos colectados en trampas de agua dentro de fincas de chile se identificaron 23 especies de áfidos (Cuadro 1).

De las especies colectadas; A. gossypii, Macrosiphum euphorbiae, Myzus persicae y Rophalosiphum rufiabdominalis, se mencionan como especies hospedantes del chile (Holman, 1974; Saunders et al., 1983; Blackman y Eastop, 1985); de ellas A. gossypii y M. persicae se citan como especies transmisoras de virus de chile (Granillo, Anaya y Díaz, 1973 y Smith, 1972).

CUADRO 1. Número de áfidos colectados mensualmente en Zapotitán. (N=4 Trampas).

ESPECIE	1988			1989	TOTAL ESPECIE
	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	
<u>Aphis amaranti</u>	1	3	0	0	4
<u>A. citricola</u> (*)	43	427	119	67	656
<u>A. coreopsidis</u>	1	22	4	3	30
<u>A. craccivora</u>	7	66	6	0	79
<u>A. gossypii</u> (*)	19	77	7	4	107
<u>A. middletoni</u> (*)	3	75	24	11	113
<u>A. nerii</u>	0	1	0	2	3
<u>Brachycaudus helichrysi</u>	0	0	1	0	1
<u>Dactynotus tuataiae</u>	2	29	26	6	63
<u>Geopemphigus flocculosus</u>	0	1	3	0	4
<u>Lizerius cermeli</u>	0	5	1	0	6
<u>Macrosiphum euphorbiae</u>	0	1	3	0	4
<u>M. salviae</u>	2	18	1	3	24
<u>Myzus persicae</u> (*)	43	122	90	109	364
<u>Pentalonia nigronervosa</u>	1	1	1	0	3
<u>Picturaphis brasiliensis</u> (*)	56	131	3	3	193
<u>Rophalosiphum maidis</u>	4	13	1	21	39
<u>R. padi</u>	2	1	0	0	3
<u>R. rufiabdominalis</u>	2	14	3	0	19
<u>Sipha flava</u>	0	2	0	0	2
<u>Tetraneura nigriabdominalis</u>	5	8	0	0	13
<u>Toxoptera aurantii</u>	36	8	7	0	51
<u>Uroleucon ambrosiae</u>	0	1	10	3	14
TOTAL MES	227	1026	310	232	1795

(*) Las cinco especies capturadas con mayor frecuencia.

(1) Colaboración del Dr. R. Lastra, Experto del CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Fluctuación poblacional de áfidos e incidencia de virosis. La fig. 1 señala el número total de áfidos alados capturados semanalmente durante la temporada de cultivo. La mayor población de áfidos se registró entre los 50-57 días después del trasplante (DDT) con un nivel poblacional de 379 áfidos alados; posteriormente las poblaciones decrecen y a los 67 DDT se registran 108 áfidos alados, las poblaciones continúan decreciendo hasta llegar a 41 áfidos alados a los 125 DDT.

Durante el progreso poblacional de las especies encontradas con mayor frecuencia; Aphis citricola presenta mayor ocurrencia que las otras especies; a los 43 DDT alcanza niveles de 19 áfidos alados; más tarde a los 57 DDT llega a su máximo con 135 áfidos alados; posteriormente su presencia es continua, aunque disminuye moderadamente, hasta llegar a 18 áfidos alados al final del ciclo del cultivo 125 DDT. Myzus persicae Fig. 1, mantiene menor presencia que A. citricola; registró máximas poblaciones a los 43,74 y 118 DDT de 29,35 y 45 áfidos alados respectivamente. A. gossypii alcanzó un máximo poblacional de 72 áfidos alados a los 57 DDT; más tarde llegó a niveles entre 0-3 áfidos alados al final del ciclo del cultivo.

Afidos vectores. Al graficar la población de las especies vectores de virus en Chile, se destaca que M. persicae está presente permanentemente con niveles poblacionales que oscilan de 2-45 áfidos alados; también A. gossypii mantiene una presencia moderada con niveles de 0-5 áfidos alados, a excepción de los 47 y 57 DDT en donde se registraron 14 y 38 áfidos alados; no obstante la presencia en el campo de M. persicae es mayor que la de A. gossypii Fig. 1 y 2.

Población total de áfidos vs. precipitación pluvial. La ocurrencia de la lluvia no afectó la fluctuación poblacional de los áfidos, Fig. 3. Desafortunadamente, algunos datos climáticos como la temperatura y velocidad del viento, que afectan la actividad y diseminación de los áfidos, no fueron registrados en la estación meteorológica.

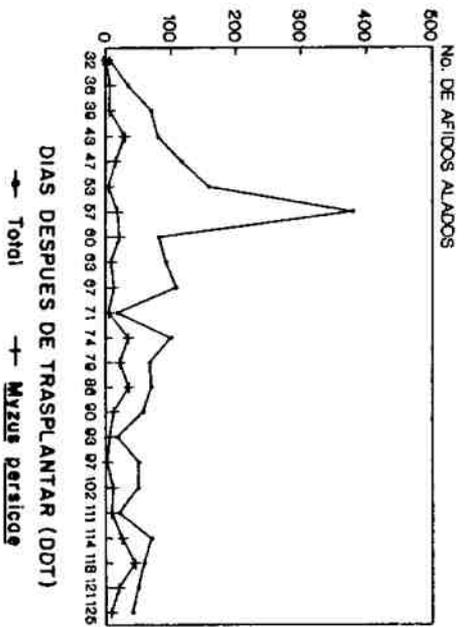


FIGURA 1. Total de áfidos vs. poblaciones de *Myzus persicae* Sulzer durante el ciclo de cultivo del chile dulce (*Capsicum annuum*) en el Valle de Zapotitán, La Libertad, Octubre./88-Enero/89.

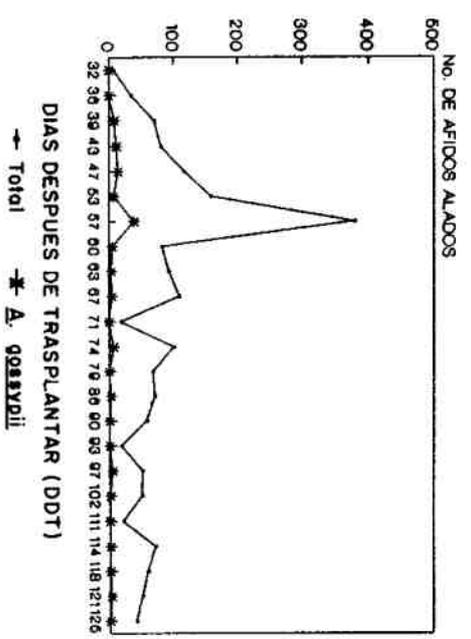


FIGURA 2. Total de áfidos vs. poblaciones de *Aphis gossypii* Glover durante el ciclo de cultivo de chile dulce (*Capsicum annuum*) en el Valle de Zapotitán, La Libertad, Octubre./88-Enero/89.

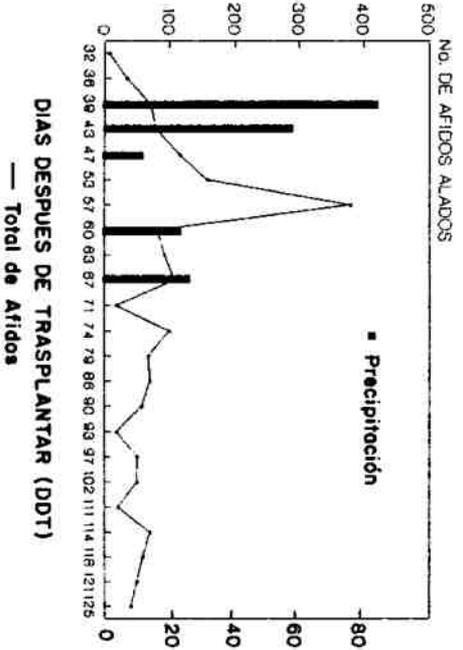


FIGURA 3. Total de áfidos capturados vs. precipitación pluvial durante el período oct./88-enero/89 en el Valle de Zapotitán, La Libertad.

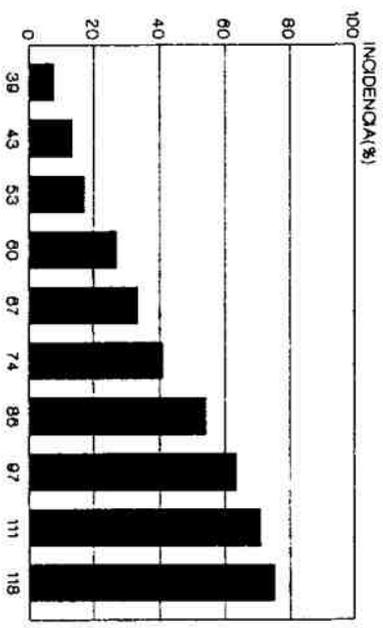


FIGURA 4. Porcentajes de plantas de chile con síntomas de virus en cuatro campos comerciales de chile dulce en el Valle de Zapotitán, La Libertad, Oct./88-Enero/89.

Incidencia de virosis. En Zapotitán, el productor de chile hace, por lo menos, una aplicación semanal de insecticida contra los insectos plaga. En los conteos de áfidos ápteros y alados en las plantas de chile, durante los 47 y 125 DDT, no se registraron colonias de áfidos. Los niveles poblacionales de áfidos alados fueron bajísimos, como consecuencia de la aplicación continua de insecticidas. A los 125 DDT, cuando el agricultor dejó de aplicar insecticidas, se observaron algunas colonias de áfidos. Aún con este manejo químico de los insectos plaga, la incidencia de virosis fue del 8% a los 39 DDT, Fig. 4, luego la enfermedad presentó incrementos semanales que variaron de 3.6 a 13.1%. Al final del cultivo se registró el 75% de incidencia.

Lastra (1987a y 1987b) establece que las aplicaciones de insecticidas contra vectores de virus transmitidos en forma no-persistente, son ineficaces para impedir la transmisión, de modo que el progreso de la enfermedad mostrado en la Fig. 4, hubiera presentado igual tendencia aunque se hubieran aplicado insecticidas.

Al comparar las figs. 1 y 4 se concluye que las poblaciones máximas de áfidos alados migrantes no produjeron incrementos máximos en la incidencia de la enfermedad viral. Resultados similares fueron obtenidos por Laird y Dickson (1963) quienes concluyeron que la rapidez de la diseminación primaria de las virosis no fue dependiente del número de vectores, ni del número de reservorios de virus, ni de la cercanía de los campos de cultivo, sino que aparentemente, dependió de ciertos hábitos intrínsecos del insecto vector Myzus persicae.

Identificación serológica del virus. La prueba de ELISA resultó positiva para el PVY en las muestras analizadas.

CONCLUSIONES

- Se determinó la fluctuación poblacional de áfidos alados migrantes asociados con el cultivo del chile. De las 23 especies de áfidos identificadas, las predominantes fueron: Aphis citricola, Myzus persicae, Picturaphis brasiliensis, Aphis gossypii y Aphis middletoni. Myzus persicae fue la especie vectora más importante. Las mayores poblaciones del total de áfidos alados capturados en trampas de agua, se registraron entre los 50-57 DDT.
- Las virosis se observaron a partir de los 39 DDT, las cuales alcanzaron incrementos de 3 a 13% de incidencia, cada 7-10 días. Al final del ciclo del cultivo (111 DDT), se diagnosticó el 75% de plantas con síntomas de virosis.
- No hubo relación entre el número de áfidos alados vectores de virus, Myzus persicae y Aphis gossypii, con la incidencia de plantas afectadas por enfermedades virales.
- El cultivo de chile dulce fue dañado por un complejo de virus. Se identificó serológicamente al Virus Y de la Papa (PVY).

RECOMENDACIONES

- Se sugiere continuar con los estudios anuales de la fluctuación poblacional de áfidos en el cultivo de chile utilizando trampas de agua.
- Es conveniente proseguir con el proceso de identificación de las especies colectadas, a fin de registrar las especies que no han sido catalogadas anteriormente.
- Se debe cuantificar la incidencia de complejos virales en el campo y llevar a cabo posterior identificación serológica.

RESUMEN

En el Valle de Zapotitán, Departamento de la Libertad, República de El Salvador se determinó la fluctuación poblacional de áfidos capturados en trampas de agua dentro de cuatro campos comerciales de chile dulce.

Se identificaron 23 especies de áfidos, de las cuales se encontraron con mayor frecuencia: Aphis citricola van der Goot, Myzus persicae Sulzer, Picturaphis brasiliensis Moreira, Aphis gossypii Glover y Aphis middletoni Thomas; algunas de las especies identificadas son importantes vectores de virus en Capsicum annum.

Las especies mencionadas en este trabajo constituyen el primer avance en cuanto a la áfido-fauna del cultivo de chile en El Salvador; incluye gráficos de población de las especies más frecuentes, especies vectores y población total de áfidos.

La incidencia de un complejo virótico en el campo, alcanzó el 75% al final del cultivo, 111 días después del trasplante. El virus Y de la papa fue identificado serológicamente. Estos y otros virus no identificados coexisten como un complejo en el cultivo de chile con efectos importantes en el rendimiento, aunque no se han cuantificado todavía.

BIBLIOGRAFIA

- BLACKMAN, R.L. y EASTOP, V.F. 1984. Aphids on the world crops. New York, Wiley, 466 p.
- CENTRO DE RECURSOS NATURALES. 1987. Almanaque salvadoreño 1987. San Salvador, El Salvador, Servicios de Meteorología e Hidrología. MAG. 94 p.
- CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA. 1978. Plagas y enfermedades reportadas hasta 1977. CENTA. Departamento de Parasitología Vegetal. Publicación miscelánea No. 6. (El Salvador). 27 p.
- DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA AGROPECUARIA. 1988. Anuario de estadísticas agropecuarias 1987-1988. Ed. No. 27. DGEA-MAG. San Salvador, El Salvador. p. 53, 57.

- GRANILLO, C.R.; ANAYA, M. y DIAZ, A. 1973. Los virus del chile (Capsicum annuum L.) en El Salvador. SIADES (El Salvador) 2(3-4):32-36.
- _____ y ANAYA, M. 1974. Identificación del virus del moteado del chile en Capsicum annuum. SIADES (El Salvador) 3(3):71-75.
- HOLMAN, J. 1974. Los áfidos de Cuba. La Habana. Instituto Cubano del Libro. p. 234.
- KING, A.B.S. y SAUNDERS, J.L. 1984. Las plagas invertebradas de los cultivos anuales alimenticios en América Central. Londres. Overseas Development Administration-ODA, p. 114-118.
- LAIRD, E.F. Y DICKSON, R.C. 1963. Tobacco Etchvirus and Potato Virus Y in pepper, their host plants and insect vectors in Southern California. *Phytopathology* 53:48-52.
- LASTRA, R. 1987a. Transmisión de virus por insectos. In Curso de Afidos. Panamá. Artículos selectos sobre áfidos y su importancia económica en la agricultura de Centro América. J. Pinochet y D. Quintero (eds.). CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico No. 125. p. 56-62.
- _____. 1987b. La virología vegetal en el contexto del manejo integrado de plagas. In fundamentos y componentes del Manejo Integrado de Plagas. San Salvador, El Salvador. Artículos selectos del curso "Filosofía y componentes del manejo integrado de plagas". J. F. Larios C. (ed.) CATIE. Serie técnica. Informe Técnico No. 136. p. 82-91.
- MENESES, R. y AMADOR, R. 1987. Evaluación preliminar de la fluctuación de áfidos en la zona de Cartago, Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas. (Costa Rica) 5:16-20.
- RAMAN, K.V. 1985. Transmisión de virus de papa por áfidos. Centro Internacional de la Papa. CIP. Boletín de Información Técnica (Perú) No.2. 23 p.
- SAUNDERS, J.L.; KING, A.B.S. y VARGAS, C.L. 1983. Plagas de cultivos en América Central. Una Lista de Referencia. CATIE. Serie técnica. Boletín Técnico No.9 (Costa Rica). 92 p.
- SMITH, K.M. 1972. A textbook of plant virus diseases. New York. Academic Press p. 173-174, 504-513.