

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA



DINÁMICA POBLACIONAL DE *Tetranychus urticae* (Koch) y *Aculus schlechtendali* (Nalepa) (Acari: Tetranychidae: Eriophidae) EN HUERTOS DE MANZANA DE HUACHICHIL, ARTEAGA, COAHUILA.

Por:

MILTON HERNÁN PÉREZ MARTÍNEZ

TESIS

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Buenvista, Saltillo, Coahuila, México.
Marzo de 2010

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA

DINÁMICA POBLACIONAL DE *Tetranychus urticae* (Koch) y *Aculus schlechtendali* (Nalepa) (Acari: Tetranychidae: Eriophidae) EN HUERTOS DE MANZANA DE HUACHICHIL, ARTEAGA, COAHUILA.

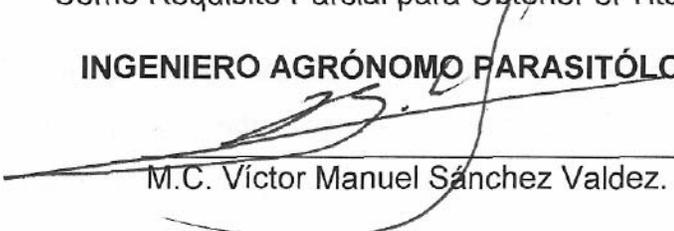
TESIS

Presentada por:

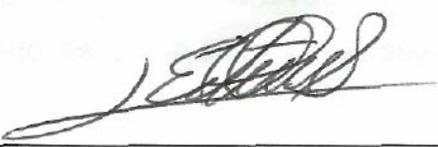
Milton Hernán Pérez Martínez

Que Somete a Consideración del H. Jurado Examinador
Como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

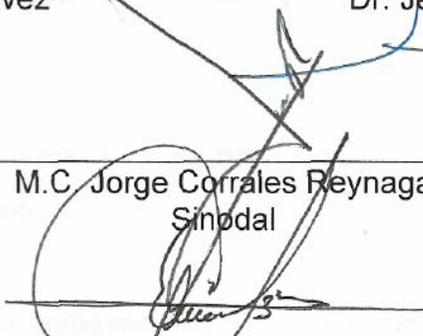
INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

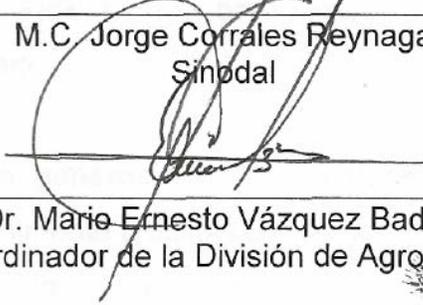

M.C. Víctor Manuel Sánchez Valdez.

Presidente del Jurado


Dr. Ernesto Cerna Chávez
Sinodal


Dr. Jerónimo Landeros Flores
Sinodal


M.C. Jorge Corrales Reynaga
Sinodal


Dr. Mario Ernesto Vázquez Badillo
Coordinador de la División de Agronomía

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Marzo de 2010


Coordinación
División de Agronomía

AGRADECIMIENTOS

A DIOS: Por darme la vida y gracias a él nunca me he sentido solo ya que siempre ha estado conmigo para tenderme su mano y ayudarme en todo momento de mi vida y gracias porque me ha ayudado a culminar uno de mis grandes sueños: terminar mi carrera.

A MI ALMA MATER: Por haberme brindado la oportunidad de superarme y darme las herramientas y conocimientos que me harán salir adelante durante toda una vida.

A MIS ASESORES:

M.C. Víctor Manuel Sánchez Valdez: Por sus valiosas enseñanzas, colaboración, amistad y su entrega incondicional de tiempo y dedicación los cuales fueron indispensables para la realización de este trabajo.

Dr. Ernesto Cerna Chávez: Por su valiosa aportación y tiempo en la revisión de este trabajo, así como sus valiosas sugerencias y apoyo desinteresado.

M.C. Jorge Corrales Reynaga: Por su gran ayuda y apoyo en la realización de este trabajo.

Dr. Jerónimo Landeros Flores: Por brindarme el apoyo y colaboración que amablemente me ha brindado.

A mis compañeros de la generación CVII de Parasitología: El vega, Beymar, Sergio, Julián, pero especialmente a Julio y Emilio con quienes compartí mis mejores momentos durante mi estancia en la universidad.

M. S. Ignacio Anselmo González Cepeda: Por su apoyo brindado durante el periodo de elaboración de este trabajo.

M.C. Carlos Rojas Peña: Por su apoyo incondicional, humildad y valiosos consejos durante mi estancia en la universidad.

A Gregorio Adán Estrada Muñoz: por brindarme su amistad y ayudarme con parte de la toma de datos para llevar a cabo este trabajo

A mis Paisanos y Amigos: Dj, Trinchi, Victa, Choy, Robinho, Betty, Chicho, Chus, Naye, Gaby, el Joven, Yanilú y Jaime, por brindarme su amistad y apoyo tanto dentro de nuestra estancia en la universidad como fuera de esta misma.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado especialmente para mis padres.

Magnolia Martínez Fernández

Hernán Pérez Martínez (†)

Mamá: por tu amor, desvelos, preocupaciones y enseñanzas durante esta vida, que han hecho de mí un ser humano predicador de paz y armonía. Porque siempre soñaste y anhelaste verme como un profesionista, tu sueño esta cumplido. De todo corazón para ti mamá.

Papá: de ti aprendí a hacer las cosas bien cuando se tiene voluntad y ganas de hacerlo. Aquí está la cosecha de lo que algún día sembraste, aunque no estés conmigo te agradezco tu afecto y cariño paternal.

A mis hermanos:

Sergio

Marcela

Gracias por la confianza y apoyo incondicional que siempre me han brindado, y por todos los momentos que hemos pasado juntos en familia, gracias por creer en mí, este trabajo es para ustedes, ya que ustedes me dieron la fuerza para terminar mis estudios profesionales.

A mi novia Doris: por estar conmigo en todo momento y apoyarme cuando más lo he necesitado, así como por tus oportunos consejos, cariño, compañía y amor que desinteresadamente me has dado.

INDICE DE CONTENIDO

Pág.

INDICE DE CONTENIDO.....	i
INDICE DE CUADROS.....	iii
INDICE DE FIGURAS.....	iv
RESUMEN.....	vi
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	4
Generalidades del manzano.....	4
Fenología.....	4
Etapas fenológicas.....	6
Caída de hojas.....	6
Brotación.....	7
Floración.....	7
Cuajado y Desarrollo de Fruto	7
Maduración.....	8
Cosecha.....	8
Fase vegetativa.....	9
Reposo.....	9
Requerimiento de frio.....	10
Importancia económica nacional y regional del manzano.....	10
Generalidades de <i>Tetranychus urticae</i> (Koch).....	10
Importancia económica.....	10
Distribución.....	11
Posición taxonómica.....	12
Características morfológicas.....	12
Mecanismos de dispersión.....	13
Biología y tiempo de desarrollo.....	14
Reproducción y crecimiento de la población.....	14
Requerimientos climáticos.....	15
Daños sobre el hospedero.....	15
Diapausa.....	17

Estrategias de control.....	19
Control biológico.....	20
Control químico.....	20
Acaricidas.....	20
Generalidades de <i>Auculus schlechtendali</i> (Nalepa).....	22
Biología y ecología.....	22
Posición taxonómica.....	22
Impacto económico.....	23
Síntomas.....	23
Detección.....	23
Enemigos naturales.....	23
MATERIALES Y MÉTODOS.....	25
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
CONCLUSIONES.....	45
BIBLIOGRAFÍA.....	46
APENDICE.....	52

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Desarrollo de <i>T. urticae</i> sobre diferentes temperaturas de acuerdo a Malais y Ravensberg, 1992 expresado en días.....	14
Cuadro 2. Ingredientes activos recomendados para controlar a <i>T. urticae</i> según su etapa fenológica (PLM, 2009).....	21
Cuadro 3. Enemigos naturales de <i>A. schlechtendali</i> de acuerdo con Walde <i>et al.</i> , 1995; Ioriatti <i>et al.</i> , 1996 expresado en el estadio atacado y lugar donde fue reportado.....	24

INDICE DE FIGURAS	Pág.
Figura 1. Dinámica poblacional de <i>Tetranychus urticae</i> Koch en sus diferentes estadios sobre hojas de malva colectadas en el callejón del lote Estrella en Huachichil, Arteaga, Coahuila	28
Figura 2. Dinámica poblacional de <i>Tetranychus urticae</i> Koch en sus diferentes estadios sobre hojas de malva colectadas en el surco del lote Estrella en Huachichil, Arteaga, Coahuila	29
Figura 3. Dinámica poblacional de <i>Tetranychus urticae</i> Koch en sus diferentes estadios sobre hojas del tercio basal de manzano en Huachichil, Arteaga, Coahuila.....	31
Figura 4. Dinámica poblacional de <i>Tetranychus urticae</i> Koch en sus diferentes estadios sobre hojas del tercio medio del manzano en Huachichil, Arteaga, Coahuila	32
Figura 5. Dinámica poblacional de <i>Tetranychus urticae</i> Koch en sus diferentes estadios sobre hojas del tercio superior del manzano en Huachichil, Arteaga, Coahuila	33
Figura 6. Dinámica poblacional de <i>Tetranychus urticae</i> Koch en sus diferentes estadios sobre hojas de otras malezas colectadas en el lote Estrella en Huachichil, Arteaga, Coahuila	34
Figura 7. Dinámica poblacional de <i>Tetranychus urticae</i> Koch en sus diferentes estadios sobre hojas de malva colectadas en el lote Amanecer Sur en Huachichil, Arteaga, Coahuila	36
Figura 8. Dinámica poblacional de <i>Tetranychus urticae</i> Koch en sus diferentes estadios sobre hojas de otras malezas colectadas en el lote Amanecer Sur en Huachichil, Arteaga, Coahuila	37

Figura 9. Dinámica poblacional de <i>Tetranychus urticae</i> Koch en sus diferentes estadios sobre hojas del tercio basal de manzano colectadas en el lote Amanecer Sur en Huachichil, Arteaga, Coahuila	38
Figura 10. Dinámica poblacional de <i>Tetranychus urticae</i> Koch en sus diferentes estadios sobre hojas del tercio medio de manzano colectadas en el lote Amanecer Sur en Huachichil, Arteaga, Coahuila	39
Figura 11. Dinámica poblacional de <i>Tetranychus urticae</i> Koch en sus diferentes estadios sobre hojas del tercio superior de manzano colectadas en el lote Amanecer Sur en Huachichil, Arteaga, Coahuila	40
Figura 12. Dinámica poblacional de <i>Tetranychus urticae</i> Koch en sus diferentes estadios sobre hojas de malva colectadas en el lote Restaurant en Huachichil, Arteaga, Coahuila	41
Figura 13. Dinámica poblacional de <i>Tetranychus urticae</i> Koch en sus diferentes estadios sobre hojas de otras malezas colectadas en el lote Restaurant en Huachichil, Arteaga, Coahuila.....	42
Figura 14. Dinámica poblacional del ácaro del herrumbre <i>Auculus schlechtendali</i> (Nalepa). Sobre hojas de manzano colectadas en el lote Casa Blanca Huerta Nueva en Huachichil, Arteaga, Coahuila	43

RESUMEN

Se determinó la dinámica poblacional de la arañita de dos manchas *Tetranychus urticae* (Koch) y el ácaro del herrumbre del manzano *Aculus schlechtendali* (Nalepa) (Acari: Tetranychidae: Eriophidae) en arboles de manzano en el rancho Guadalupe en Huachichil, Arteaga, Coahuila. Se realizaron muestreos cada 7 días del 27 de Marzo al 24 de Septiembre de 2009, donde se tomaron 50 hojas por muestra, a excepción del lote estrella donde se colectaron 20 hojas por muestra, dada la alta infestación. Se etiquetó cada muestra y se procedió a su conteo con la ayuda de un microscopio estereoscópico en laboratorio. Se colectaban muestras de malva de la calle del lote, malva sobre la hilada de arboles, y muestras de otras malezas hospederas: diente de león (*Taraxacum officinale* G.), Amargosa (*Parthenium hysterophorus* L.), Correhuela (*Ipomoea purpurea* L.) y polcotillo (*Helianthus laciniatus*. A. Gray.). Además se tomaron muestras del tercio basal, medio y superior del árbol de manzano. Para *Tetranychus urticae* se colectaron muestras de los lotes: Estrella, Amanecer Sur y Restaurant y para *Aculus schlechtendali* se muestrearon los lotes: Casa blanca huerta Bonita y Casa Blanca Huerta Nueva. *T. urticae* se presentó en la Mayoría de las fechas de muestreo y *A. schlechtendali* únicamente se presentó el 10 de Septiembre en el lote Casa blanca Huerta nueva.

La dinámica poblacional en malvas presentó irrupciones desde el mes de Abril a Mayo y un segundo pico en Agosto, mientras que en el manzano la irrupción más importante se dió a finales del ciclo de Julio a Septiembre.

Los resultados se expresan en número de individuos (adultos, ninfas, huevecillos) por hoja. La malva (*Malva parviflora*) es el hospedero donde hiberna *T. urticae* y es la fuente de invasión hacia los arboles de manzano. Se mostró que un control ineficiente de la malva promueve un proceso anticipado de invasión de ácaros al manzano durante Abril y Mayo. Los lotes que tuvieron un control oportuno y eficiente de malezas retrasaron la invasión hasta finales de Julio y principios de Agosto. Las aplicaciones de control hechas por el productor cooperante a base de Amitraz (Dos aplicaciones, 12 de Junio y mediados de Septiembre) dirigidas a *T.*

urticae y Abamectina aplicada en post cosecha contra *A. schlechtendali* fueron efectivos al abatir las poblaciones respectivas.

Palabras clave: Manzano, *Tetranychus urticae*, *Aculus schlechtendali*, dinámica poblacional, malva.

INTRODUCCIÓN

El manzano ocupa un lugar de importancia económica a nivel mundial entre las especies frutícolas; en México su producción representa el 23.2 por ciento del total de los frutales caducifolios, con una superficie aproximada de 69 mil hectáreas, distribuidas en 23 entidades del país. Sin embargo son cinco los estados donde se concentra más del 80 por ciento de la superficie plantada y cosechada, ocupando el estado de Coahuila el tercer lugar en importancia nacional.

En Coahuila, la producción de manzana está concentrada en la Sierra de Arteaga, región que reúne las características climáticas para el buen desarrollo de este frutal; su explotación representa una importante actividad frutícola y fuente de ingresos para sus habitantes.

Para el cultivo del manzano uno de los factores que delimitan la producción es el ataque de insectos, principalmente la palomilla de la manzana y el pulgón lanígero. Sin embargo en los últimos años se han presentado fuertes irrupciones de ácaros los cuales estaban considerados como una plaga de carácter secundario, pero debido a cambios en el ambiente o mal manejo de las plagas claves, las poblaciones alcanzan interés económico.

Los ácaros juegan un papel muy importante en la vida del hombre ya que causan daños en las plantas, animales y al mismo ser humano. Los vegetales se ven afectados por varias especies principalmente de la familia Tetranychidae, la cual es la más importante como plaga dentro de los cultivos agrícolas y ornamentales.

El llamado acaro de dos manchas, *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae) está catalogado como una de las especies que más problemas ocasiona a la agricultura en el mundo. Es capaz de atacar una amplia gama de plantas hospederas y con frecuencia, ocasionan el debilitamiento y hasta la muerte por pérdida de follaje. Su alto potencial reproductivo le permite incrementar la población rápidamente, de tal manera que en un corto tiempo puede rebasar el umbral económico si no se toman las medidas de control pertinentes.

Junto a la arañita de dos manchas también se ha presentado irrupciones ocasionales de *Aculus schlechtendali* (Nalepa) (Acari: Eriophidae), denominado comúnmente el ácaro del herrumbre de la manzana, causante de paño en el fruto.

En la Sierra de Arteaga Coahuila las plagas secundarias tradicionalmente no llaman la atención de los productores en términos de manejo y control, ya que irrumpen ocasionalmente. Por tal razón pasan desapercibidas y se les permite crecer a niveles de daño económico. Los productores de manzana de la Sierra de Arteaga han puesto énfasis en el control de plagas clave como la palomilla de manzana (*Cydia pomonella* L.) y el pulgón lanígero (*Eriosoma lanigerum* Hausmann) ignorando la incidencia de plagas secundarias como: *Tetranychus urticae* (Koch), *Aculus schlechtendali* (Nalepa), Chinche Lygus (*Lygus lineolaris*) y la escama de San José (*Quadraspidiotus perniciosus* Comstock).

En el caso específico de la arañita de dos manchas *T. urticae* afecta de forma importante al cultivo del manzano debido a su rápida reproducción permitiéndolo el debilitamiento de plantas en un espacio muy corto de tiempo. Se ha reportado en las zonas manzaneras de la Sierra de Arteaga, en los valles de Huachichil, San Antonio de las Alazanas y Jamé en Coahuila, así como en las zonas manzaneras del Estado de Chihuahua.

El 2008 para la región manzanera del estado de Coahuila fué un año de alta irrupción de arañita de dos manchas *Tetranychus urticae* Koch debido al clima seco, lo cual fue reportado por los técnicos del Programa de Extensión Agrícola de la región de Arteaga, Coahuila.

A pesar de que existe mucha literatura a nivel mundial sobre la arañita roja *T. urticae* no se han realizado trabajos en la Sierra de Arteaga para conocer aspectos de su comportamiento en la región, como son: el proceso de invasión, hospederos alternantes y fluctuación poblacional de este acaro. Por tal motivo los objetivos de este trabajo son:

- Identificar hospederos alternantes como fuentes de invasión y de hibernación de *T. urticae* (Koch) y *Aculus schlechtendali* (Nalepa).
- Describir el proceso de colonización y dinámica poblacional a través de la fenología del manzano.

REVISION DE LITERATURA:

Generalidades del manzano.

Tamaro (1984) y Bultitude (1989) mencionan que el manzano es una planta de la Familia de las Rosáceas, la cual tuvo su origen en los Balcanes y a través de Transcaucasia, Irán, Turquestán y las montañas altas de la antigua URSS y el Sureste de Asia. Se considera el centro de origen de la diversidad más grande de especies de manzano silvestre en donde la mezcla de especies *Malus* nativas originaron frutos de tamaño y calidad atractivos para el hombre.

Soroa y Pineda (1968) describen a los manzanos como árboles de no mucho porte, con raíces superficiales y muy extendidas con un tronco de altura variable que soporta una copa globosa. Con ramas de corteza gris oscura, lisa y con numerosas escamas que con el tiempo se arrugan sin hendirse. Las hojas son caducas, sencillas, alternas, enteras y dentadas, al principio de la brotación son vellosas y con pecíolo corto, provisto de estipulas. Las flores en corimbo terminal acompañado de hojas, con cáliz y corola de cinco elementos, esta última de color blanco rosado y algo olorosa, provistos de 15 a 20 estambres y cinco estilos soldados por su base.

Fenología.

Villalpando (1991), menciona que para llevar a cabo la medición o registro de la fenología de un árbol, es necesario distinguir las fases por las que atraviesa.

Ramírez y Cepeda (1993), citan que el ciclo del manzano inicia en la caída de las hojas a mediados del mes de octubre hasta mediados del mes de noviembre; esto es conocido como abscisión foliar, iniciando el periodo de reposo invernal del árbol. Este periodo se extiende hasta el mes de febrero cuando inicia el desborre o mejor conocido como puntas plateadas.

Universidad de California (1993), publicó en forma visual y escrita los procesos de fenología del manzano los cuales son: dormante, punta verde, media pulgada verde, botón verde, botón rosa, flor rey, flor total, caída de pétalos y primer amarre de fruto.

En el mes de Marzo, cuando se renueva la actividad vegetativa. presentándose a inicios de Abril, la floración, la aparición de las primeras hojas y el amarre del fruto a finales del mismo mes; consecuentemente de Mayo a Septiembre, inicia el período de máxima vegetación en el cual se da lugar a el desarrollo de las hojas y frutos, así como la reserva nutritiva para el próximo ciclo; la cosecha comienza a finales de Agosto y se prolonga hasta finales de Septiembre, en algunas regiones, para que posteriormente el árbol se prepare para la abscisión (Ramírez y Cepeda, 1993).

Martínez (1992), cita que el ciclo del manzano presenta dos etapas principales, una de crecimiento y desarrollo, y una de descanso. La primera inicia en la brotación hasta la caída de las hojas, y en la cual tiene lugar la Mayor actividad del árbol para acumular nutrientes que utilizara en el siguiente ciclo; la segunda etapa inicia después de la caída de las hojas hasta el inicio de la brotación.

Etapas fenológicas

Caída de las hojas

Considerada como el final del ciclo vegetativo, el cual inicia a mediados de octubre para culminar a mediados de noviembre (Barrios, 1993).

Diferentes hipótesis han sido planteadas para tratar de explicar los mecanismos fisiológicos que determinan la defoliación y ha sido aceptado que un balance hormonal dentro del árbol produce estos resultados mediante un antagonismo de promotores e inhibidores del crecimiento. Ambas sustancias suelen ser producidas en las hojas y yemas, para ser difundidas posteriormente hacia otros órganos del árbol donde también tiene un efecto su influencia (Calderón, 1989).

Esta etapa se considera como el final del ciclo vegetativo, el cual comienza a mediados de octubre y finaliza a mediados de noviembre, dando lugar al reposo, el cual termina a finales de febrero. Este desprendimiento total de hojas, así como el período de reposo, son las características que definen a este tipo de árboles, ya que la caída foliar no obedece a un estado de senescencia. Este desprendimiento de hojas suele efectuarse en períodos reducidos de tiempo. La temperatura tiene una acción directa sobre la planta durante esta época, ya que, a medida que esta baja, igualmente actúa sobre yemas y hojas induciendo a generar Mayor cantidad de sustancias inhibitoras, provocando la caída foliar y el inicio de la acumulación de frío para prepararse a la brotación (Contanceau, 1971).

Abarca a partir de mediados de octubre hasta finales de febrero; en este período quedan parcialmente detenidas las funciones fisiológicas (Barrios, 1993). Regularmente este período abarca desde mediados de octubre hasta finales de febrero. Este período implica una notable disminución de algunas funciones fisiológicas del árbol, y otras son completamente detenidas (Contanceau, 1971).

Brotación

Se presenta en el mes de Marzo (Barrios, 1993). Una vez cubiertas las necesidades de frío invernal, la planta encuentra un equilibrio vía factores externos para brotar sus yemas, para el caso de manzano, esta etapa se presenta en el mes de Marzo. El desarrollo de las flores coincide con la aparición de las primeras hojillas. Debido a las sustancias de reserva, se realizan las primeras etapas de vida de las yemas, durando hasta que el follaje haya alcanzado el suficiente desarrollo para satisfacer todas sus necesidades mediante sus funciones asimiladoras y transformadoras.

Floración

La iniciación floral inicia a comienzos del verano anterior al año de producción de la cosecha. Las flores abren entre los meses de Abril y Mayo de manera extensa y espontánea, de acuerdo a las características de cada cultivar, modificadas por los factores climáticos de cada región (Barrios, 1993).

Calderón (1989), comenta que las flores de manzano abren en los meses de Abril y Mayo de manera espontánea y extensa, y que la época de floración está determinada por características genéticas, pudiendo ser modificada por factores climáticos.

Cuajado de Fruto y Desarrollo

Una vez fecundada la oosfera; el estímulo hormonal del embrión en desarrollo, impide la abscisión del fruto y comienza a engrosar el ovario. El cuajado viene acompañado por el marchitamiento de los pétalos, desprendimiento de anteras y cáliz; en el manzano solo el 5 por ciento de las flores "prenden"; en el 95 por ciento puede presentarse una caída natural (Barrios, 1993).

Por su parte Conlanceau (1971), menciona que el desarrollo del fruto parece estar influenciado por el número de semillas que contienen y por su posible nutrición. Las deficiencias nutrimentales ocasionan un retraso en el crecimiento, aborto y caída de frutos.

Por otra parte Tamaro (1979), cita que una intensa actividad de multiplicación celular se lleva a cabo inmediatamente después de la fecundación, comprendiendo un periodo de 4 a 8 semanas, el crecimiento es detenido de 5 a 10 semanas, esta es la etapa de elongación celular, y llega a la madurez donde se presentaran cambios bioquímicas muy importantes.

Mientras que Vidal (1984), comenta que después de la fecundación se desarrolla una serie de cambios complejos que traen como consecuencia la transformación en semilla y en fruto respectivamente.

Maduración

Según Cepeda, (1981) la etapa de maduración se divide en tres fases:

1. Madurez temprana, que va de 135 a 140 días desde floración completa; la manzana que se produce es acida y de baja calidad.
2. Madurez óptima, de 140 a 150 días desde floración; esta manzana es la idea! para el almacenamiento prolongado y obtener la maduración con buena calidad.
3. Madurez tardía, mas de 150 días desde la floración completa.

Cosecha

Está determinada por la madurez fisiológica que es la capacidad del fruto al ser cosechado y puede seguir con sus actividades de transformación y completar su estado de madurez proporcionándole condiciones de humedad y temperatura; así mismo está determinada por la madurez del consumo que determina el consumidor (Barrios, 1993).

Fase Vegetativa

Es la etapa juvenil comprendida desde la emergencia de la planta en la que esta no puede producir flores por ningún método conocido (no es posible inducir la floración) (Zimmerman, 1973).

La planta debe pasar por una etapa de transición previa a la formación de yemas florales en condiciones naturales y durante esta etapa los nutrientes son utilizados por la planta para el crecimiento y desarrollo vegetativo (Grenne, 1981).

Ryugo (1993) describe la floración como una manifestación de la característica que diferencia una planta madura de una planta joven. Mientras que Kramer. *et al.* (1983), comenta que la floración es el instante o el estado de desarrollo en que el árbol puede dar por primera vez flores y caracteriza el paso del período juvenil al adulto en una planta obtenida por semilla.

Reposo

El manzano es una especie propia de regiones templadas y bien frías, que tienen un período de reposo en casi toda la etapa invernal; el reposo se debe entre otras causas a: la disminución del fotoperiodo, el descenso de los niveles endógenos de promotores para el crecimiento (giberelinas, auxinas y citocininas), el incremento del ácido absísico, también se produce una baja de la tasa respiratoria (Jindal ,1974).

Los cultivares de hoja caduca presentan una condición física que les permite mantenerse vitalmente a temperaturas bajas en invierno, a medida que se aumenta el período otoño - invierno, las yemas de las ramas se mostrarán menos sensibles a los estímulos para elongarse, de manera que en un momento dado no reaccionaran a los estímulos externos, la salida del reposo es de manera natural por medio del frío invernal y las necesidades de frío requeridos dependerá de la variedad (Almager, 1991).

Requerimiento de frío

La Mayoría de las variedades de manzano necesitan cierta cantidad diferente de frío durante la época de reposo, para su adecuado desarrollo. Aguilar, (2003) menciona que la falta de frío invernal para terminar adecuadamente el reposo, es uno de los principales factores que influyen en el poco crecimiento y baja productividad en algunos árboles frutales.

Importancia económica nacional y regional del manzano.

La manzana ocupa en nuestro país un lugar importante, ya que se coloca en el sexto lugar en producción de frutas y está dentro de las más consumidas con 6.5 Kg por persona al año y es el primer lugar en las importaciones de este rubro (Mercado, 2002).

Debido a la apertura comercial a la manzana del extranjero, principalmente de Estados Unidos, Chile, Canadá y Nueva Zelanda la producción nacional ha tenido serios problemas de mercado. Por lo tanto, en la actualidad la explotación de este cultivo exige que la fruta producida en México sea en Mayor cantidad y calidad, con el fin de estar en mejores condiciones de competencia con el mercado internacional.

Generalidades de *Tetranychus urticae* (Koch)

Importancia económica

La araña roja forma parte de la familia Tetranychidae, la cual contiene varias especies dañinas. La araña roja de los invernaderos también es llamada araña de dos manchas, es el acaro de Mayor importancia dentro de los cultivos de invernadero. Es una plaga muy severa en muchos cultivos del mundo (Malais y Ravensberg, 1992).

El acaro de dos manchas, *Tetranychus urticae* (Koch), antiguamente formaba parte de un complejo de cerca de 59 sinónimos descritos para diferentes hospederos (Pritchard y Baker citados por Jeppson *et al.* 1975). Los ácaros de este complejo de arañas rojas se les reporta atacando a más de 150 especies de plantas cultivadas. Sin embargo, se sabe que *T. urticae* es un serio problema en frutos deciduos, arboles de sombra y arbustos especialmente de climas templados (Jeppson *et al.*, 1975).

Distribución

T. urticae, es una especie común en plantaciones de frutales y está ampliamente distribuida en todo el mundo. Este ácaro ocupa Mayormente plantaciones comerciales, a causa de la gran resistencia que han adquirido frente a los diversos pesticidas utilizados (Van de Vrie *et al.*, 1972 y Smith Meyer, 1987).

La especie *T. urticae* se encuentra ampliamente distribuida en el mundo principalmente en zonas templadas (Milley y Conell citados por Cruz, 1984). Esta especie es muy conocida en árboles frutales deciduos en la región boreal de Estados Unidos de América y Europa (Tuttle y Baker, 1968). En México se le reporta ocasionando daño en las zonas freseras de Irapuato, Guanajuato y Zamora, Michoacán y en menor grado en Jalisco, México, Puebla y Querétaro (Teliz y Castro, 1973). En los estados de Puebla, Morelos, México y Guanajuato ocasiona pérdidas en Cacahuete, fresa y papayo (Estebanes, 1989). Por su parte, Yañes (1989) menciona que en el estado de México *T. urticae* afecta la calidad de la flor de crisantemo y rosal al deformar sus pétalos.

Posición taxonómica

Según Krantz (1978), esta especie se ubica taxonómicamente de la siguiente manera:

Clase	Arachnida
Subclase	Acari
Orden	Acariformes
Suborden	Prostigmata
Supercohort	Promatides
Cohort	Eleuthertengonin
Subcohort	Raphignate
Superfamilia	Tetranychoida
Familia	Tetranychidae
Subfamilia	Tetranichinae
Tribu	Tetranichini
Genero	<i>Tetranychus</i>
Especie	<i>urticae</i>

Características morfológicas

El ciclo de vida de *T. urticae* comprende las fases de huevecillo, larva, protoninfa, deutoninfa y adulto (Jeppson *et. al* 1975).

La Mayoría de los huevecillos de araña roja se concentran en el envés de la hoja. Son redondos y tienen un diámetro de alrededor de 0.14 mm y son de un color transparente justo después de la oviposición (Malais y Ravensber, 1992). Los mismos autores reportaron que las larvas tienen tres pares de patas y cuando emergen son incoloras, únicamente sus ojos rojos. Después de alimentarse, su color cambia a verde ligero, amarillo o verde intenso. En este estado aparecen dos manchas sobre la parte media del dorso. En relación a las ninfas mencionan que, las

protoninfas tienen cuatro pares de patas y son ligeramente más grandes que las larvas. Sus colores varían de verde ligero a verde intenso. Sus dos manchas son más grandes y claras que en la larva. Después de un periodo de alimentación la protoninfa cambia a deutoninfa. Esta ninfa es más grande, pero es similar en colores a la protoninfa.

La hembra adulta de *T. urticae* es de forma oval y redondeada en la parte posterior del abdomen. Los colores pueden variar desde naranja, amarillo ligero, verde ligero, verde intenso, café rojizo o hasta negro en ocasiones. El macho es más activo que la hembra. Su cuerpo es más pequeño y puntiagudo en la parte final de su abdomen. Su coloración varía de naranja a amarillo ligero hasta amarillo intenso o café a menudo el color de los ácaros adultos depende del cultivo en el cual de ellos se presentan (Malais y Ravensberg, 1992).

Mecanismos de dispersión

Una de las características de los miembros de la Subfamilia Tetranychidae a la que pertenece la especie *T. urticae* es la de producir una especie de hilo que utilizan en la construcción de telarañas cuya forma y característica va de acuerdo a cada especie en particular. En el caso del acaro de dos manchas, una vez iniciada la invasión de las plantas empiezan a construir telarañas de forma muy irregular en la superficie de la hoja. Cuando la población crece considerablemente se presenta en la telaraña numerosos gránulos de excremento, huevecillos y desechos corporales de los individuos muertos. La telaraña se adhiere a la hoja de tal forma que en invasiones severas la envuelve completamente y no la deja desprenderse una vez que esta ha muerto (Saíto, 1985).

Biología y tiempo de desarrollo.

La duración del día y la temperatura son factores íntimamente relacionados con el incremento de las poblaciones de ácaros fitófagos, ya que la Mayor parte de las especies de arañuelas demuestran desarrollos más rápidos a medida que las temperaturas se elevan (Herbert, 1981; Congdon y Logan, 1983; Perring *et al.*, 1984a y 1984b; Wermelinger *et al.*, 1991).

El tiempo de desarrollo de *T. urticae* depende de la temperatura, humedad relativa, el cultivo y la edad de la hoja. De estos factores la temperatura es el factor más importante. Malais y Ravensberg (1992), mencionan la variación del tiempo de desarrollo a diferentes temperaturas (cuadro. 1).

Cuadro 1. Desarrollo de *T. urticae* sobre diferentes temperaturas de acuerdo a Malais y Ravensberg, 1992 expresado en días.

Temperatura	Huevo	Larva	Protoninfa	Deutoninfa	Huevo-adulto	Huevo-huevo
15° C.	14.3	6.7	5.3	6.6	32.9	36.4
20° C.	6.7	2.8	2.3	3.1	14.9	16.6
25° C.	2.8	1.3	1.2	1.4	6.7	7.3

Reproducción y crecimiento de la población

Una población de araña roja está compuesta por un 75% de hembras y un 25% de machos con una relación 3: 1. Una vez fertilizada la hembra ésta empieza a ovipositar en un periodo de 0.5 a 3 días, dependiendo de la temperatura. El numero de huevecillos que ella oviposita depende de la temperatura, el cultivo, la humedad, la nutrición de la planta y la cantidad de exposiciones a pesticidas. Bajo condiciones favorables, una hembra puede ovipositar más de 100 huevecillos durante su vida reproductiva. Una población de ácaros puede desarrollarse rápidamente en invernaderos en temperaturas de verano (Malais y Ravensger, 1992).

Requerimientos climáticos

La araña roja es una gran plaga en áreas agrícolas donde las condiciones son favorables para su desarrollo (Jeppson *et al.*, 1975 y Van der Geest, 1985; citado por Giménez *et al.*, 1994). Ésta es sensible a la temperatura y a la humedad y se reproduce rápidamente bajo condiciones relativamente calientes y secas, condiciones que favorecen una reproducción rápida dando como resultado un gran daño a los cultivos (Preece y Read, 1993).

Se ha demostrado que el tiempo de desarrollo post embrionario está íntimamente asociado con la temperatura. Crooker (1985), observó que a 22.8 °C el desarrollo del estado larval fue de un día, mientras que a 12.5 °C tardó 11 días. El estado de protoninfa según este último autor es de un día a 23.3 °C y de 13 días a 9 °C.

La deutoninfa tardó un día en completar su desarrollo a 23.4 °C y se prolongó hasta 45 días cuando éstas se expusieron a 4.3 °C. Además de la temperatura, la humedad está también muy relacionada con el desarrollo del acaro de dos manchas. Boudreaux (1958) estudió el efecto de la humedad relativa en la ovipostura, eclosión y supervivencia de seis especies de arañitas y encontró que bajo condiciones de baja humedad (0 a 35% H.R.) las hembras de *T. urticae* ponen más huevecillos y viven más. El autor concluye que el fenómeno es debido a que las condiciones anteriores ocasionan que la hembra ingiera alimento en Mayor cantidad de tal forma que se concentra más en el cuerpo por la razón de que también hay Mayor evaporación a través de la cutícula.

Daños sobre el hospedero

Los daños los causan las formas móviles al alimentarse. Estos clavan los quelíceros y absorben los jugos celulares. Al vaciar las células, el tejido afectado

adquiere una coloración amarillenta que se torna marrón con el paso del tiempo (Cruz, 1984).

En las hojas las poblaciones se sitúan en le envés. Los daños se manifiestan en el haz por la aparición de zonas enrojecidas o amarillentas en áreas lisas (hojas formadas) o abombadas (hojas en formación). Cuando las densidades son elevadas las hojas más viejas llegan a desecarse. Las partes tiernas ven reducido su crecimiento, cubriendo la planta al final de las telarañas sobre las que caminan los adultos. Estas telas sedosas tejidas por las hembras, protegen de sus potenciales enemigos a los huevecillos, larvas, ninfas y fases inmóviles (Nuez, 1995).

Malais y Ravensberg (1992), reportan como uno de los principales daños la destrucción de la clorofila, con lo cual se disminuye el crecimiento de la planta. En cultivos como en tomate y cucurbitáceas se presentan pérdidas, cuando un 30% del área foliar es dañada. Introducen sustancias hacia el interior de la planta, las cuales probablemente son tóxicas, sin embargo poco se sabe de esto y se forman manchas sobre las hojas, además de que la telaraña daña la apariencia del cultivo. Esto último es especialmente un problema en cultivos ornamentales.

Se ha encontrado que los daños causados por los ácaros a las plantas debido a sus hábitos alimenticios, dependen generalmente de las condiciones del medio, del estado fisiológico de la planta y de la naturaleza de las sustancias inyectadas como toxinas o reguladores de crecimiento (Jeppson, *et al.*, 1975). También menciona que los tetraníquidos al alimentarse introducen sus estiletes en los tejidos de las plantas provocando un daño mecánico el cual consiste en la remoción del contenido celular. Los cloroplastos desaparecen y se aglutinan pequeñas cantidades de materia celular coagulado, originando manchas color ámbar. Este daño es provocado como resultado de los hábitos alimenticios de los ácaros durante un largo periodo de tiempo o por la actividad de altas poblaciones. Sin embargo, también se ha visto que bajas poblaciones llegan a causar daños severos lo que hace suponer que durante el periodo de alimentación inyectan toxinas o reguladores a la planta.

En un estudio en hojas de frijol se encontró que el acaro de dos manchas provoca daño en el parénquima esponjoso, debido a que los ácaros succionan células con clorofila que se encuentra en este tejido; mientras que el haz vascular y parénquima empalizada permanece sin daño (López, 1998).

Fuentes (1993), señala que algunas especies de arañas rojas pasan el invierno en estado de huevo y otras, en estado adulto al resguardo de la corteza de los árboles o cualquier maleza. Al llegar la primavera eclosionan los huevos o salen los adultos de sus refugios e inician las oviposturas que generalmente, efectúan en el envés de las hojas que es habitualmente donde viven los adultos.

Diapausa

El fenómeno de diapausa en el acaro de dos manchas ha sido estudiado por un buen número de acarólogos (Van de Vrie *et al*, 1972; Veerman, 1985). Así por ejemplo, Veerman (1977) comenta que se ha demostrado ampliamente la importancia del fotoperiodo en la inducción de la diapausa en arañitas rojas. De acuerdo con el mismo Veerman, Bondarenko fue en 1950 el primero en reportar que *T. urticae* entraba en diapausa bajo la inducción de días cortos, de modo que bajo un régimen de cuatro horas luz por día indujeron la diapausa en la totalidad de los individuos de una colonia del acaro de dos manchas. Bajo un régimen de 15 horas luz no existe diapausa.

La diapausa en los miembros del género *Tetranychus* afecta únicamente a las hembras adultas y se manifiesta por una detención de la actividad reproductiva y la puesta de huevos. En general, la única forma invernal presente es la hembra adulta que mantiene una actividad física y metabólica muy reducida. Esta capacidad se ha observado en *T. urticae* (Veerman, 1985).

Según Arias (1996), las hembras en diapausa pasan el invierno en las hojas muertas y en las cepas, observándose también cualquier estado de vida activa sobre

las malas hierbas. Esto significa que una parte de la población inverna en los restos del cultivo mientras que otra permanece activa sobre la vegetación circundante.

La proporción de la población que pasa el invierno sobre la vegetación espontánea varía dependiendo de la temperatura de la región y de cada año (Arias y Nieto, 1981). Arias hace referencia, también, a las diferencias de color que se observan entre las hembras activas, de color amarillo verdoso y con dos manchas oscuras laterales y las hibernantes, que tienen una tonalidad anaranjado rojiza y sin manchas oscuras.

Sin lugar a dudas, las prácticas de deshierbe realizadas por el productor constituyen un factor fundamental. Se sabe que el desarrollo de las poblaciones de *T. urticae* depende en gran parte de la presencia de hospedadores alternativos, Mayormente malezas. Sus individuos pasan el invierno en la cobertura herbácea subyacente a las plantaciones frutales, donde se reproducen durante la primavera. Posteriormente, ingresan en los árboles provocando serias infestaciones a mediados o fines del verano (Van de Vrie *et al*, 1972; Baillod *et al*, 1989; Flexner *et al*, 1991)

La utilización de herbicidas altera ese ingreso tardío, produciendo efectos de repelencia que desencadenan invasiones tempranas en los árboles, en busca de ambientes más estables o favorables (Magnien y Sentenac, 1989; Valentín *et al*, 1989; Kreiter *et al*, 1992a y b). Dichos productos pueden a su vez, resultar muy tóxicos para los fitófagos (Motheswagner *et al*., 1988; Kreiter *et al*, 1989).

La interferencia intraespecífica provocada por un apiñamiento en el micro hábitat dificultará el desarrollo de las arañuelas, a la vez que generará un aumento del daño en la fuente de alimento, por lo que ante determinadas densidades, los ácaros tienden a trasladarse a otras hojas u otros árboles por medio de la dispersión (Kennedy y Smitley, 1985). De esta manera, prevalencia y abundancia están relacionadas muy estrechamente.

Estrategias de control.

Control biológico.

Aunque a nivel mundial se han recomendado varias estrategias para el control de *T. urticae*, el uso de enemigos naturales se ha aconsejado como estrategia de control biológico de esta plaga, en especial el uso del ácaro depredador *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) (Scopes, 1985; Van Lenteren y Woets, 1988; Malais y Ravensberg, 1992; Decou, 1994; Zhang, 2003; Pedigo y Rice, 2006). Sin embargo, esta práctica ha sido menos común que la de los acaricidas químicos.

Algunos reportes acerca de trabajos referente al control biológico, son el de Datman (1977) citado por Doreste (1984), quien demostró que poblaciones de *T. urticae* en fresa podían ser reducidas significativamente con la liberación en masa de *Phytoseiulus persimilis* y *Amblyseius californicus*; ambos de la familia Phytoseiidae. Por otra parte Melle & Sableéis (1985), mencionan que *P. persimilis* es el depredador más usado en invernaderos para el control de *T. urticae*. Actualmente, se usa este depredador en USA, Canadá, Rusia, Japón, Israel y otros países. A su vez, Schausberger *et al.* (2001) afirma la preferencia de este depredador por estados inmaduros móviles de la presa.

El aumento de las poblaciones de ácaros fitófagos desde hace tres décadas ha originado un espectacular incremento de los trabajos relacionados con los ácaros depredadores. Se sabe que éstos juegan un importante papel regulador de poblaciones y que los tratamientos fitosanitarios eliminan los potenciales antagonistas, permitiendo de esta manera que los ácaros fitófagos desarrollen una elevada capacidad de multiplicación, así como la adquisición de resistencia frente a los acaricidas (Doreste, 1984; Sánchez, 1994; Cichón *et al.*, 1996).

Control químico

Se ha usado desde los albores de la agricultura y constantemente se ha tenido que buscar sustancias con Mayor capacidad de control y menor grado de toxicidad para el hombre y el ambiente (Velasco y Pacheco, 1968).

Acaricidas

March (1958) menciona que el término acaricida se refiere a aquellos pesticidas, que son principalmente efectivos contra los miembros del orden Acarina, especialmente contra ácaros fitófagos, en dosis que son ineficaces para el control de insectos. Tales acaricidas por su forma de actuar se diferencian claramente de los insecticidas y algunos otros compuestos. Sin embargo hay algunos que presentan ambas cualidades Insecticida-acaricida (cuadro 2).

Cuadro 2. Ingredientes activos recomendados para controlar a *T. urticae* según su etapa fenológica (PLM, 2009)

Etapa fenológica.	Grupo toxicológico	Ingrediente activo	Dosis
Caída de pétalos a cosecha	Glicósido-lactonas	Abamectina	1-1.5/ha
	Carboxamidas	Hexythiazox	300gr/ha.
	Triazapentadienos	Amitraz	2 lt/ha.
	Piretroide	Bifentrina	500cc/ha.
	Acilureas	Flufenoxuron	100ml/ha.
		Dicofol + Tetradifon	200 cc/ha
	Pyrazoles.	Fenpyroximate	250cc/ha
		Propargite	1 lt/ha.
	Carbamato	Clorhidrato de formetanato	200 gr/ha.
	Cetoenoles cíclicos	Spiromesifen	600 ml/ha.
Postcosecha	Carboxamidas	Hexythiazox	300gr/ha.
	Triazapentadienos	Amitraz	2 lt/ha.
	Piretroide	Bifentrina	500cc/ha.
	Acilureas	Flufenoxuron	100ml/ha.
		Dicofol + Tetradifon	200 cc/ha
	Pyrazoles.	Fenpyroximate	250cc/ha
		Propargite	1 lt/ha.
	Carbamato	Clorhidrato de formetanato	200 gr/ha.
		Cetoenoles cíclicos	Spiromesifen:

Generalidades de *Aculus schlechtendali* (Nalepa)

Biología y ecología.

A principios del ciclo el eriophido *A. schlechtendali* se encuentran en el envés de hojas jóvenes del manzano; en primavera alimentándose de las hojas para después pasar a los racimos de frutos. Esta población hibernante ovipositan y producen una generación a principios de verano que comprende hembras (protóginas y deutoginas) y machos. Dando lugar a una sucesión de tres o cuatro generaciones de verano, esto dependiendo del factor temperatura (Herbert, 1974, Sapozhnikova, 1982, Easterbrook, 1979). Una última generación de verano se produce cuando el manzano esta su fase de senescencia donde los ácaros buscan protección bajo la corteza del tronco y ramas y bajo las escamas de las yemas donde hibernan (Kozlowski, 1983). Para la primavera siguiente *A. schlechtendali* sale de la diapausa cuando los brotes se están abriendo e inician la oviposición, para desarrollar poblaciones subsecuentes durante el verano (Kozlowski y Boczek, 1987a, b, 1989).

Posición taxonómica

Según Nalepa (1890), tomado del Crop Protection Compendium 2002 esta especie se ubica de la siguiente manera:

Phylum: Arthropoda

Clase: Arachnida

Orden: Acarina

Familia: Eriophyidae

Género: *Aculus*

Especie: *schlechtendali*

Impacto económico

No se tiene un dato exacto de las estimaciones cuantitativas de daño causados por *A. schlechtendali* pero las pérdidas se han considerado significativas al afectar la calidad de la manzana. Fue reportado por Parent (1979) en Canadá, Michel (1988) en Alemania y Waldner *et al.* (1991) en Austria.

Síntomas

A. schlechtendali se alimenta de las hojas causándole un bronceado y secado prematuro ocasionando que las hojas se caigan. El daño sobre el follaje produce un aumento en la transpiración y reduce la fotosíntesis (Kozlowski, 1980). Los ácaros también se alimentan de los frutos causándole paño o russet en la fruta (Easterbrook y Solomon, 1983; Easterbrook and Fuller, 1986).

Detección

Las infestaciones de *A. schlechtendali* son descubiertas inspeccionando bajo las hojas de manzana que se caracterizan por presentar un efecto de oxidado o bronceado. (Easterbrook, 1996).

Enemigos naturales

El estigmatido *Zetzellia mali* y ciertas especies de phytoseidos son los de mayor importancia en cuanto a control biológico de *A. schlechtendali*, ciertos insectos son de carácter secundario pero no menos importantes (Walde *et al.*, 1995; Ioriatti *et al.*, 1996). Sabelis (1996) menciona que además de los depredadores antes mencionados *Dedroptus sp* y *Medetera sp* se han reportado como buenos depredadores de ninfas y adultos (cuadro 3).

Cuadro 3. Enemigos naturales de *A. schlechtendali* de acuerdo con Walde *et al.*, 1995; Ioriatti *et al.*, 1996 expresado en el estadio atacado y lugar donde fue reportado.

Depredador	Estadio atacado	Reportado
<i>Agistemus exsertus</i>	Ninfas y adultos	Europa y Egipto
<i>Amblyseius andersoni</i>	Ninfas y adultos	Europa
<i>Amblyseius enab</i>	Ninfas y adultos	Europa
<i>Amblyseius potentillae</i>	Ninfas y adultos	Europa
<i>Amblyseius sessor</i>	Ninfas y adultos	Estados Unidos
<i>Anthoseius rhenanus</i>	Ninfas y adultos	Estados Unidos
<i>Balaustium putmani</i>	Ninfas y adultos	Estados Unidos
<i>Chrysoperla carnea</i>	Ninfas y adultos	Estados Unidos
<i>Leptothrips mali</i>	Ninfas y adultos	Estados Unidos
<i>Medetera petulca</i>	Ninfas y adultos	Estados Unidos
<i>Metaseiulus occidentalis</i>	Ninfas y adultos	Estados Unidos
<i>Neoseiulella tiliarum</i>	Ninfas y adultos	Europa
<i>Neoseiulus fallacies</i>	Ninfas y adultos	Norteamérica
<i>Neoseiulus subsolidus</i>	Ninfas y adultos	Norteamérica
<i>Orius insidiosus</i>	Ninfas y adultos	Norteamérica
<i>Orius minutes</i>	Ninfas y adultos	Norteamérica
<i>Orius vicinus</i>	Ninfas y adultos	Europa
<i>Phytoseiulus macropilis</i>	Ninfas y adultos	Estados Unidos
<i>Phytoseius fotheringhamiae</i>	Ninfas y adultos	Australia
<i>Seiulus finlandicus</i>	Ninfas y adultos	Europa
<i>Seiulus tiliarum</i>	Ninfas y adultos	Europa
<i>Stethorus punctillum</i>	Ninfas y adultos	Europa
<i>Typhlodromus arboreus</i>	Ninfas y adultos	Europa
<i>Typhlodromus flumensis</i>	Ninfas y adultos	Europa
<i>Typhlodromus longipilus</i>	Ninfas y adultos	Estados Unidos
<i>Typhlodromus occidentalis</i>	Ninfas y adultos	Norteamérica
<i>Typhlodromus pyri</i>	Ninfas y adultos	Canadá y Europa
<i>Typhlodromus reticulatus</i>	Ninfas y adultos	Europa
<i>Zetzellia mali</i>	Ninfas y adultos	Europa

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del experimento

El presente trabajo se estableció en el rancho Guadalupe (25° 12' 13.9" N y 100° 49' 24. 40" O) ubicado en ejido de Huachichil municipio de Arteaga Coahuila. En el que se muestrearon los lotes de manzano: Estrella, Amanecer sur, Restaurant, para *T. urticae*, y los lotes Casa Blanca Bonita y Casa Blanca Huerta nueva para *A. schlechtendali*.

Hospederos alternantes

Se realizaron visitas cada 7 días de Marzo a Septiembre, en las que se colectaron hojas de malezas: malva (*Malva parviflora* L.), diente de león (*Taraxacum officinale* G.), Amargosa (*Parthenium hysterophorus* L.), Correhuela (*Ipomoea purpurea* L.) y polocotillo (*Helianthus laciniatus*. A. Gray.) entre otras, para identificar posibles hospederos, fuentes de invasión y colonización.

Colecta

Se colectaron hojas de manzano de tercio basal, tercio medio y tercio superior en bolsas de plástico para su traslado a laboratorio, cada muestra constataba de 50 hojas a excepción de las muestras tomadas en el lote estrella del cual se colectaban 20 hojas por muestra ya que este lote presentó mas infestación de *Tetranychus urticae*. Después de la cosecha las visitas fueron cada 15 días.

Se tomaron muestras de los lotes Casa Blanca Huerta Nueva y Casa Blanca Huerta Bonita para detectar la presencia de *Auculus scheltendali* ya que este ácaro se había presentado por primera vez en estos lotes en el ciclo 2008.

En el laboratorio se procedió a la identificación y conteo de los estadios presentes en las hojas previamente colectadas vaciando la información a un formato establecido.

Para hacer el conteo de ácaros se utilizó un microscopio de disección para identificar huevecillos, ninfas y adultos, de los totales de cada muestra colectada se promediaron para sacar el número de ácaros por estadio y por hoja.

Con los datos obtenidos se realizó una dinámica poblacional que permitió explicar el porqué de la irrupción y el proceso de colonización, generando la información necesaria para construir la estrategia de control apropiada para la Sierra de Arteaga.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio se presentarán como dinámicas poblacionales registradas en los diferentes lotes proporcionados por el productor cooperante. Cabe señalar que el fruticultor realizó las labores de manejo y control a la conveniencia del huerto y tomando solo los registros semanales.

Dinámica poblacional en el lote Estrella

Este lote se caracterizó porque a lo largo del año estuvo fuertemente poblado de malezas de diversas especies: malva (*Malva parviflora* L), diente de león (*Taraxacum officinale* G), Amargosa (*Parthenium hysterophorus* L), Correhuela (*Ipomoea purpurea* L.) y polocotillo (*Helianthus laciniatus*. A. Gray) entre otras. Dichas malezas sirvieron como hospederos alternantes y fuentes de invasión de *T. urticae* hacia los arboles de manzano; se da énfasis a la malva ubicada tanto en la calle, como las presentes en la hilada de manzanos debido a que es la especie dominante entre las malezas del huerto y está presente aún en la época hibernal. considerándose como sitio de hibernación y primera fuente de invasión del ácaro. Posteriormente otras malezas como en el caso de la correhuela que por su hábito de crecimiento de trepar a los arboles facilitó la invasión al manzano.

Monitoreo en malvas del callejón

En la figura 1 se presenta la dinámica poblacional de *T. urticae* sobre malvas ubicadas en las calles del huerto (entre hiladas), mostrando los resultados por estadios para adultos, ninfas y huevecillos.

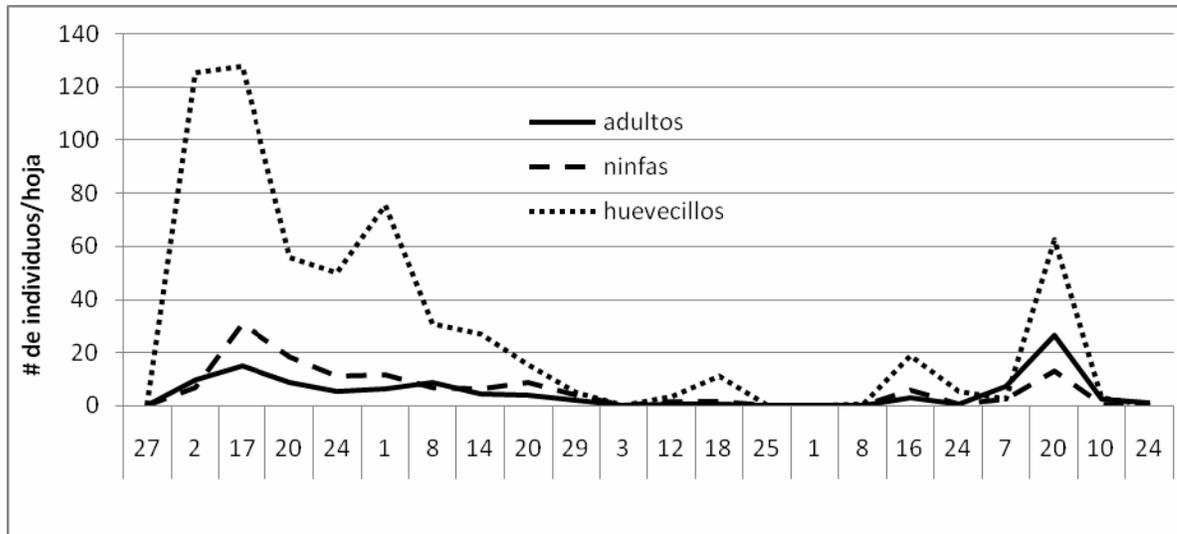


Figura 1. Dinámica poblacional de *Tetranychus urticae* Koch en sus diferentes estadios sobre hojas de malva colectadas en el callejón del lote Estrella en Huachichil, Arteaga, Coahuila.

En la Figura 1 se aprecia que a finales de Marzo inicia la actividad de *T. urticae* encontrándose un promedio de 0.2 hembras adultas por foliolo de malva lo que corresponde a la población hibernante. Sin embargo la población irrumpió a principios del mes de Abril donde se registran altas oviposturas de la primera generación (127.65 huevecillos/hoja), lo que dió origen a irrupciones de ninfas y adultos en proporción menor. Esto se asoció a la falta de control en las malezas lo que permitió el crecimiento poblacional en el hospedero alternante, dado que en dicha fecha no hay follaje disponible en los manzanos por estar en su estado fenológico de puntas verdes. Al respecto (Van de Vrie *et al*, 1972; Baillod *et al*, 1989; Flexner *et al*, 1991) mencionan que las prácticas de deshierbe realizadas por el productor constituyen un factor fundamental en el control. Se sabe que el desarrollo de las poblaciones de *T. urticae* depende en gran parte de la presencia de hospedadores alternantes, principalmente malezas. Sus individuos pasan el invierno en la cobertura herbácea subyacente a las plantaciones frutales, donde se reproducen durante la primavera.

A principios de Mayo ocurrió una segunda irrupción de oviposturas (30.5 huevecillos/ hoja), pero esta no se refleja en la población de ninfas y adultos ya que

el productor cooperante dió un paso de chapoleadora sobre el callejón el día 2 de Mayo, por lo que afectó de manera directa a los ácaros quitándoles un sitio donde vivir y su fuente de alimento. Tomando en cuenta que la única acción de control que se hizo para las malvas del callejón fue la del chapoleo, se puede ver que si disminuyó la población de *T. urticae* en todos sus estadios. A mediados de Junio se registró un crecimiento en la población de huevecillos (11.2 huevecillos/hoja) pero no tuvo efecto en las fechas subsecuentes.

Fué hasta el 16 de Julio cuando la población se activa para proyectarse en Mayor proporción el 20 de Agosto, coincidiendo esta ultima fecha con la cosecha por lo que las acciones de control se suspendieron hasta pasada la cosecha a principios de Septiembre cuando el productor paso la chapoleadora para limpiar completamente las malvas, destruyendo su hábitat y por consecuencia la población de *T. urticae*.

Monitoreo en malvas sobre la hilada del manzano

En la figura 2 se muestra la dinámica poblacional de *T. urticae* sobre malvas ubicadas en el surco, junto a los troncos de los arboles de manzano distinguiendo sus diferentes estadios.

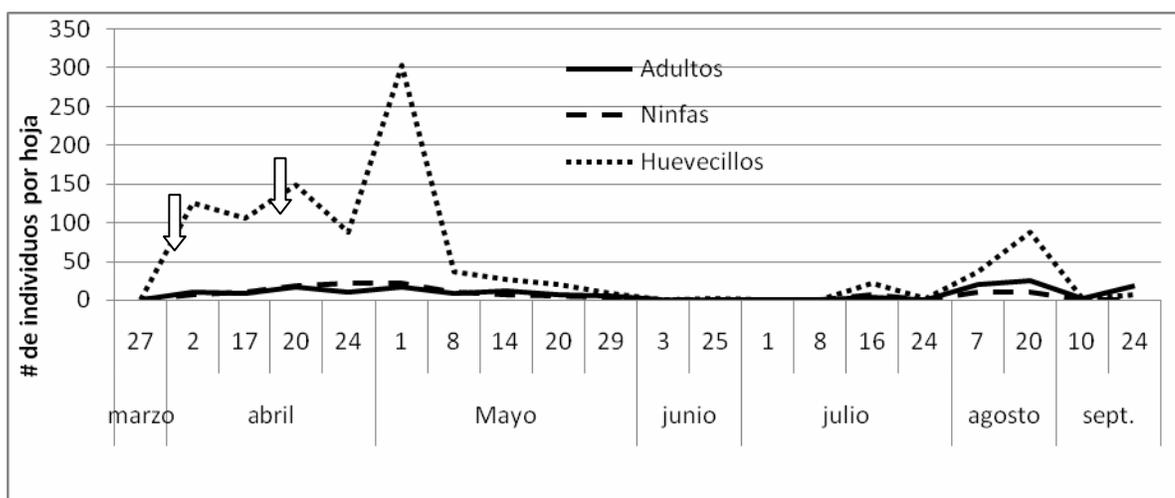


Figura 2. Dinámica poblacional de *Tetranychus urticae* Koch en sus diferentes estadios sobre hojas de malva colectadas en el surco del lote Estrella en Huachichil, Arteaga, Coahuila.

En la figura 2 se aprecia que *T. urticae* inició con una población hibernante de 0.25 hembras adultas por foliolo de malva a finales de Marzo, datos que son relativamente parecidos con la grafica 1. La población irrumpe exponencialmente con tres picos de oviposturas en las fechas: 2 de Abril (125.2 huevecillos/hoja), 20 de Abril (147.75 huevecillos/hoja) y 1 de Mayo (303.3 huevecillos por hoja), aún y cuando esto no reflejó una gran población de ninfas y adultos.

Una vez detectada la población, el productor cooperante realizó una aplicación de Glifosato (herbicida sistémico) 2 lt/ha. como lo indica la primera flecha sobre la grafica 2, lo que implicó un impacto en la población del ácaro al eliminar su alimento y un sitio donde vivir (componentes del ambiente del ácaro). Dado que el control de malezas se dirigió a las malvas sobre las hiladas de manzano quedaron vivas las malvas de la calle, por lo que la fuente de invasión permaneció vigente.

Posteriormente se realizó una segunda aplicación con Paraquat (herbicida de contacto desecante) 2lt/Ha. alrededor del 20 de Abril lo que ocasionó una disminución en la población tal y como se ve en la grafica 2. A pesar de estas dos acciones de control dirigidas al hospedero alternante, a principios de Mayo se registró otro pico en oviposturas (303.3 huevecillos por hoja), pero este no se vió reflejado en la población de ninfas y adultos. Además de estas acciones de control, el productor dio un paso de chapoleadora entre las calles para reducir la fuente de invasión. Para esta fecha de principios de Mayo se detectan los primeros arribos en el tercio basal del manzano tal y como se mostrará en las graficas subsecuentes.

A partir de la aplicación del Paraquat la población se mantiene baja desde fines de Mayo hasta mediados de Julio donde se presentan dos nuevas irrupciones poblacionales el 16 de Julio (22.15 huevecillos/hoja) y 20 de Agosto (88.1 huevecillos/hoja), coincidiendo esta última con la cosecha (figura 2). La población decrece hasta el mes de Septiembre cuando una vez terminada la cosecha se realizan labores de limpieza del huerto. En postcosecha controlando las malezas con Paraquat 2lt/ha sobre las malvas en la hilada de los manzanos, además del chapoleo en las malvas de la calle y la aplicación de Amitraz al follaje del manzano.

Monitoreo en el follaje del manzano: Tercio basal

En la figura 3 se muestra la dinámica poblacional de *T. urticae* en el tercio basal del árbol de manzano en sus distintos estadios (adultos, ninfas y huevecillos).

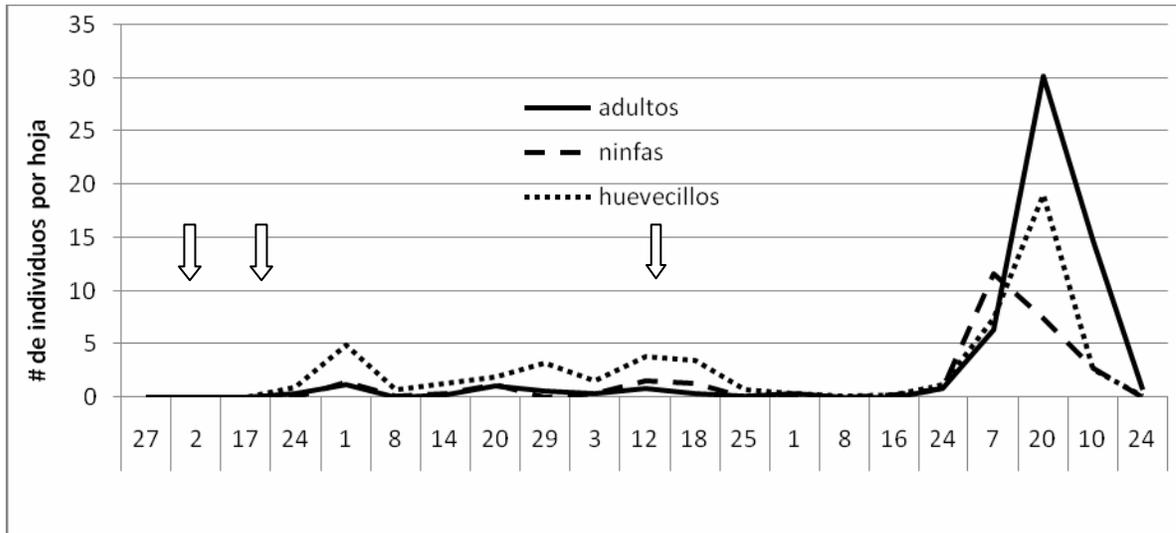


Figura 3. Dinámica poblacional de *Tetranychus urticae* Koch en sus diferentes estadios sobre hojas del tercio basal de manzano en Huachichil, Arteaga, Coahuila.

A diferencia del comportamiento observado sobre las malvas del callejón y de la hilada donde se observaron fuertes ovipositoras, en el tercio basal del manzano la población solo es explosiva hasta Agosto y Septiembre.

En la figura 3 se muestra como a finales de Abril y a principios de Mayo inició el arribo de *T. urticae* a las hojas del tercio basal del manzano provenientes de las hojas de malva. Lo anterior indica que los tratamientos a base de Glifosato y Paraquat no fueron suficientes u oportunos para evitar la invasión al manzano. La población de *T. urticae* sobreviviente se pasó de la malva muerta por el Paraquat al tercio basal del árbol donde ya se contaba con follaje suficiente para albergar una población. Esta se mantuvo baja pero constante en el mes de Mayo considerando también que para mediados de este mes parte de la población sube al tercio medio continuando con su proceso de invasión.

Como resultado a principios del mes de Junio el productor cooperante optó por hacer una aplicación de Mitac 200 CE. ® (Acaricida Amitraz) 2L/Ha. dirigida al follaje del manzano lo que ocasionó una disminución considerable en la población tal y como se muestra en la tercera flecha de la figura 3. El control se prolongó por un periodo de cinco semanas hasta finales de Julio, cuando nuevamente irrumpe la población extendiéndose al mes de Agosto. En esta ocasión el estadio dominante fué de adultos, seguidas de oviposturas y en menor proporción de ninfas; La irrupción de debió a que para estas fechas el productor fijó toda su atención en la cosecha. Las acciones de control se implementaron después de la cosecha con las labores de limpia en el lote y una segunda aplicación de Amitraz para detener el crecimiento de la población de *T. urticae* y dejarla controlada para el mes de Septiembre.

Monitoreo en el follaje del manzano: Tercio medio

En la figura 4 se muestra la dinámica de población de la arañita de dos manchas *Tetranychus urticae* Koch en sus estadios de adultos, ninfas y huevecillos en el tercio medio del árbol en el lote Estrella.

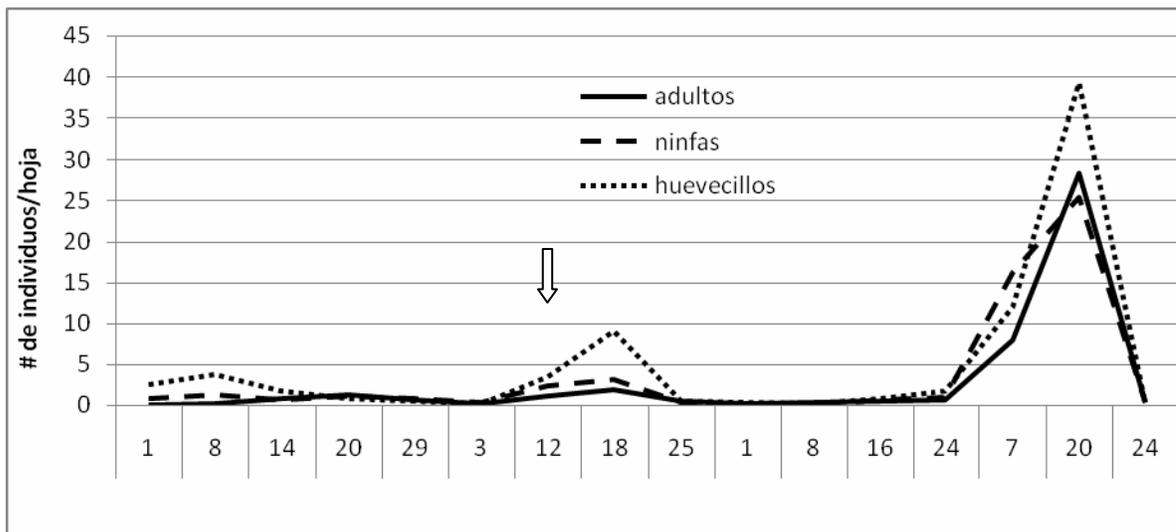


Figura 4. Dinámica poblacional de *Tetranychus urticae* Koch en sus diferentes estadios sobre hojas del tercio medio del manzano en Huachichil, Arteaga, Coahuila.

En la figura 4 se observa el arribo de *T. urticae* a las hojas del tercio medio del manzano, donde los eventos se suceden de siete a quince días después de la

invasión al tercio basal. En la segunda semana de Mayo apareció la primera irrupción (0.2 adultos, 1.25 ninfas y 3.8 huevecillos/hoja), a diferencia del tercio basal el arribo se inició con una semana de diferencia tomando como referencia la primera semana de Mayo. Al mismo tiempo se puede observar que la población decae rápidamente donde el estadio de huevecillo es el que muestra Mayor número de individuos. Posterior a esta fecha la población se mantiene baja hasta principios de Junio, donde el día 18 de Junio se registra otra irrupción (1.95 adultos, 3.05 ninfas y 9 huevecillos/hoja). Considerando este pico el productor cooperante decide hacer una aplicación de Mitac 200 CE, lo cual gracias a su efecto residual mantuvo una protección hasta a finales de Julio. La flecha ubicada en la figura 4 indica el momento del tratamiento. Al igual que en el tercio basal y en las malvas ocurre una irrupción de todos los estadios el 20 de Agosto (28.45 adultos, 25.45 ninfas y 39.3 huevecillos/hoja) para después ser controlada por las labores de limpieza a principios de Septiembre con una segunda aplicación de Amitraz.

Monitoreo en el follaje de manzano: Tercio superior

En la figura 5 se muestra la dinámica poblacional de *T. urticae* en sus diferentes estadios en el tercio superior del árbol, en el lote Estrella.

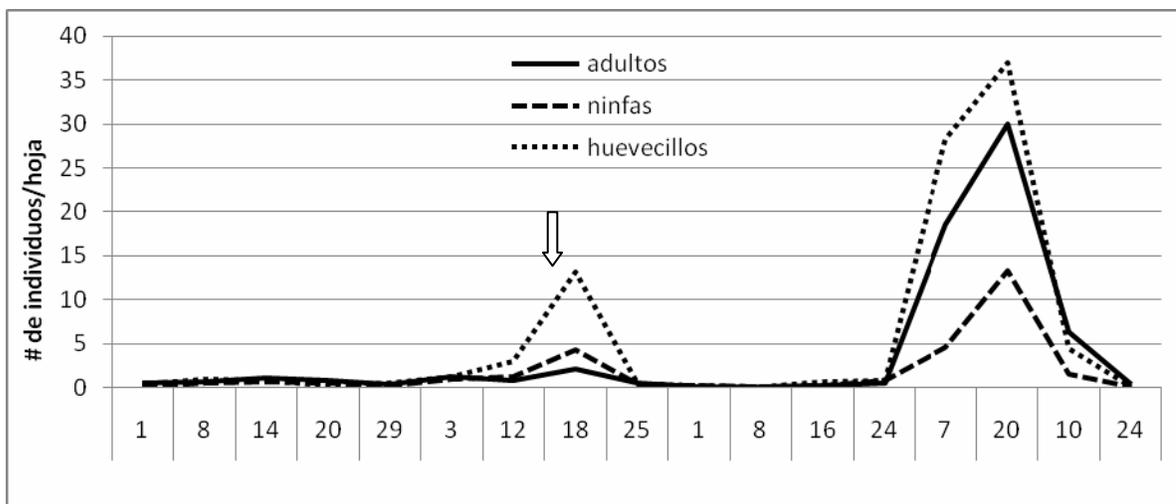


Figura 5. Dinámica poblacional de *Tetranychus urticae* Koch en sus diferentes estadios sobre hojas del tercio superior del manzano en Huachichil, Arteaga, Coahuila.

En la presente grafica se muestra la irrupción de *T. urticae* a las hojas del tercio superior, el arribo es muy parecido a los dos estratos anteriores pero solo se presentan las irrupciones de Junio y Agosto. Cabe señalar que en Mayo y principios de Junio solo se registra presencia mínima de este ácaro. Como se muestra en la grafica 5 es hasta a mediados de Junio cuando se presenta la primera irrupción de los ácaros en este estrato, lo que coincide con la aplicación de Mitac 200, observándose la caída de la población hasta finales de Julio. Nuevamente fue el mes de Agosto donde se mostró el último pico de irrupción (30.05 adultos, 13.3 ninfas y 36.95 huevecillos), implementando el control hasta después de terminar la cosecha para provocar la declinación de la población.

Monitoreo de *T. urticae* en otras malezas

En la figura 6 se muestra la dinámica poblacional de *T. urticae* en hojas de otras malezas como el diente de león (*Taraxacum officinale* G.) Amargosa (*Parthenium hysterophorus* L), Correhuela (*Ipomoea purpurea* L.) y polocotillo (*Helianthus laciniatus*. A. Gray).

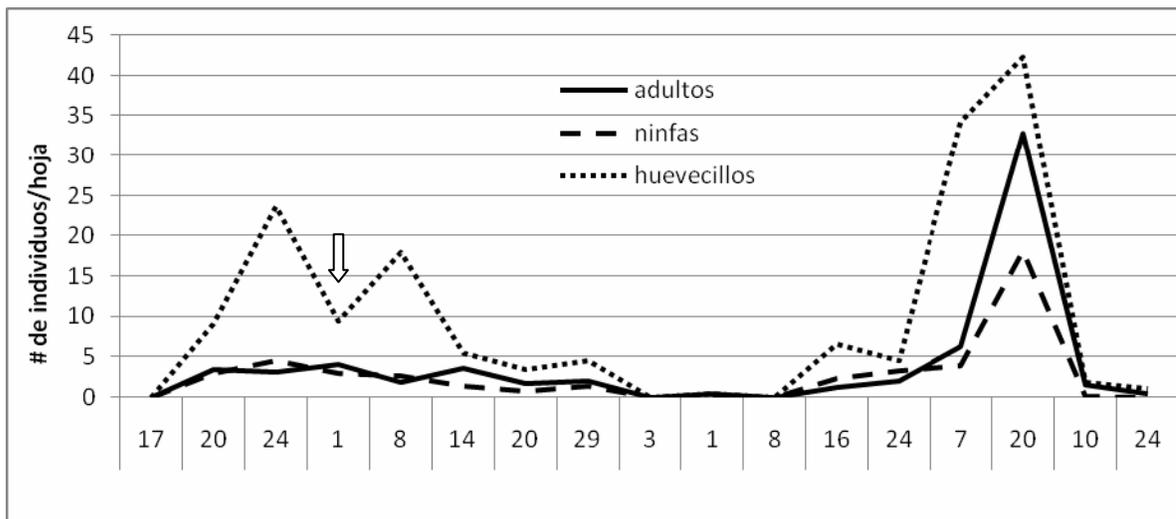


Figura 6. Dinámica poblacional de *Tetranychus urticae* Koch en sus diferentes estadios sobre hojas de otras malezas colectadas en el lote Estrella en Huachichil, Arteaga, Coahuila.

En esta grafica se puede apreciar como *T. urticae* invade otras malezas a partir de la población de malvas presentes en las calles del lote, evento que se detectó a partir de mediados de Abril. En los dos primeros meses Abril y Mayo dominó el estadio de huevecillos pero esto no repercutió considerablemente en la población de ninfas y adultos. La única acción de control fué un paso de chapoleadora como lo marca la flecha en la figura 6. Entre Junio y principios de Julio la población declina para irrumpir fuertemente a finales de Julio y Agosto. La población declina en Septiembre con el control de malezas en el callejón del lote.

A continuación se presenta las dinámicas poblacionales de *T. urticae* en sus diferentes estadios (adultos, ninfas y huevecillos) en los lotes: Amanecer Sur, Restaurant y Casa Blanca Huerta Nueva. En este último lote se encontró el acaro de herrumbre *Auculus schlechtendali* (Nalepa). En todos los lotes se presentaron poblaciones en menor número en comparación a lo visto en el lote Estrella pero coinciden en lo general en la fuerte irrupción ocurrida entre Julio y Agosto.

Lote Amanecer Sur

Monitoreo de *T. urticae* en malvas

A continuación se presenta la grafica que muestra la dinámica de población de la arañita de dos manchas *Tetranychus urticae* Koch en sus diferentes estadios en lote Amanecer sur.

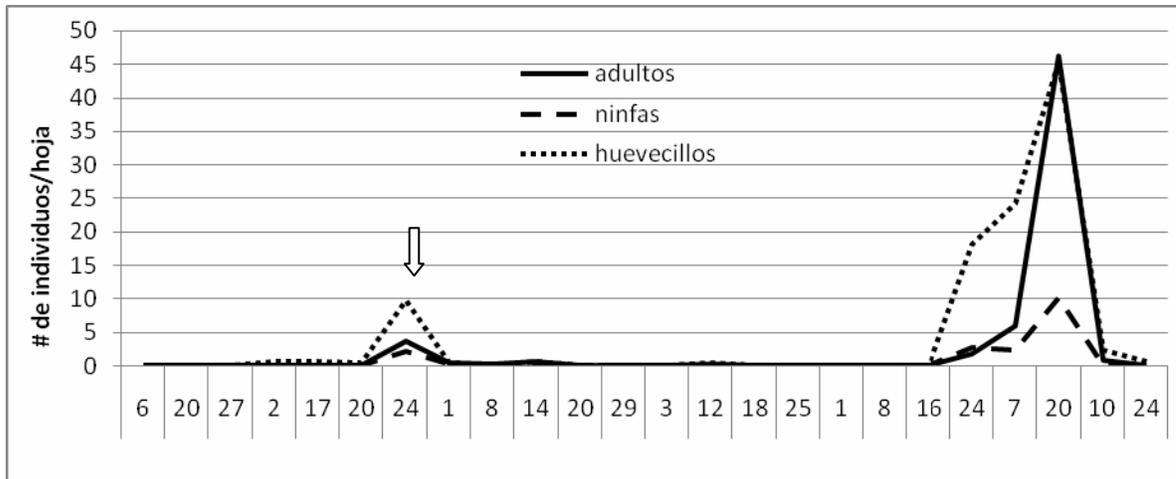


Figura 7. Dinámica poblacional de *Tetranychus urticae* Koch en sus diferentes estadios sobre hojas de malva colectadas en el lote Amanecer Sur en Huachichil, Arteaga, Coahuila.

En la grafica 7 se puede observar como la población de *T. urticae* se mantiene baja desde principios de Marzo, sin embargo hasta a finales de Abril surgió la primera irrupción (3.7 adultos, 2.12 ninfas y 9.66 huevecillos/hoja). El control de malezas oportuno a principios de Mayo (que se realizó cada 20 días a partir del 1 de Mayo) ayudó a mantener la población baja tal y como se muestra en la figura 7, manteniendo baja densidad de *T. urticae* por diez semanas. El segundo pico de irrupción comenzó a mediados de Julio con una Mayor proporción de oviposturas(18.1 huevecillos/hoja), lo que se reflejó en una alta población de adultos (46.28/hoja) y ninfas (10.2/hoja) durante el mes de Agosto. La población declinó una vez implementadas las acciones de control de la maleza en postcosecha.

Monitoreo de *T. urticae* en otras malezas

En la figura 8 se muestra la dinámica poblacional de *T. urticae* en sus diferentes estadios en hojas de otras malezas en el lote Amanecer sur.

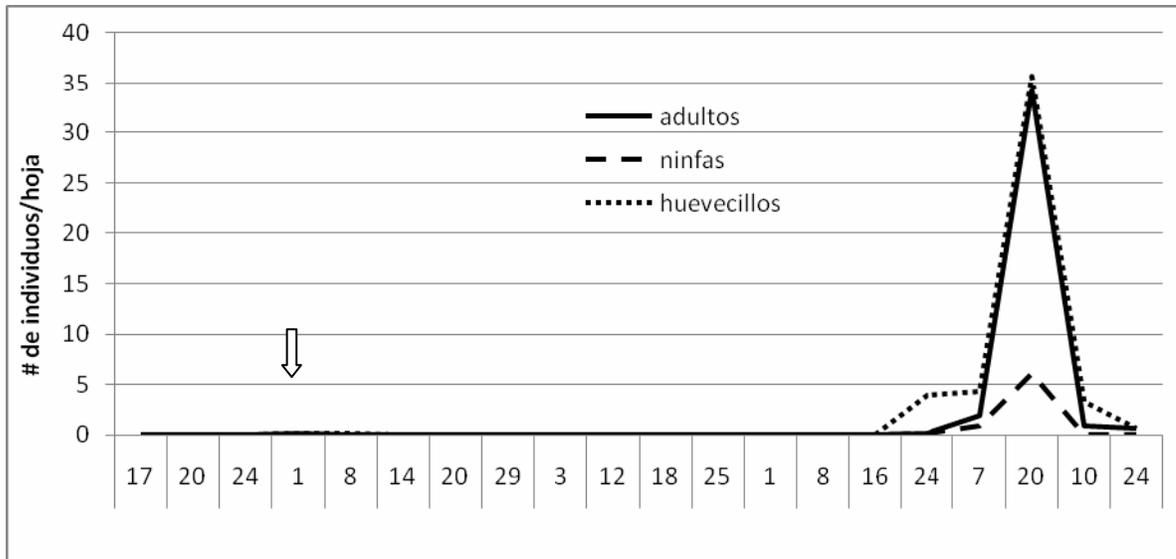


Figura 8. Dinámica poblacional de *Tetranychus urticae* Koch en sus diferentes estadios sobre hojas de otras malezas colectadas en el lote Amanecer Sur en Huachichil, Arteaga, Coahuila.

En esta grafica se puede ver que la población se mantuvo baja desde mediados de Abril hasta mediados de Julio y solo se observó un pico de irrupción el 20 de Agosto (34.3 adultos, 6.04ninfas y 35.72 huevecillos/hoja), partiendo del 24 de Julio con Mayor proporción en oviposturas y adultos. Cabe mencionar que el paso de chapoleadora oportunamente (acción de control que realizaba cada 20 días a partir de principios de Mayo) y el control de malezas aplicado en las hiladas de manzano fueron el factor clave para que la población estuviera controlada en todo el ciclo. Únicamente se registró un pico que coincidió con la época de la cosecha y fué hasta terminada esta cuando se paso la chapoleadora para destruir las malezas y acabar con la población de *T. urticae*.

Monitoreo de *T. urticae* en el tercio basal de manzano

La siguiente grafica muestra la dinámica de población de *T. urticae* en sus diferentes estadios en hojas del tercio basal de manzano en el lote Amanecer Sur.

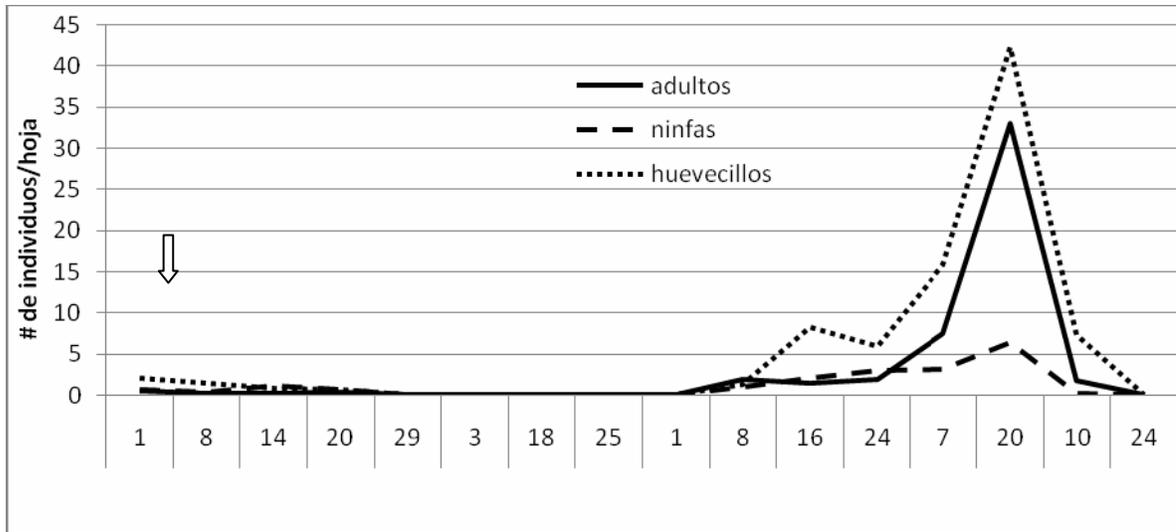


Figura 9. Dinámica poblacional de *Tetranychus urticae* Koch en sus diferentes estadios sobre hojas del tercio basal de manzano colectadas en el lote Amanecer Sur en Huachichil, Arteaga, Coahuila.

En la grafica 9 se observa que fue hasta principios de Mayo donde se detecta una población inicial la cual no logra establecerse en el árbol. La población se mantiene controlada hasta principios de Julio, a partir del 8 de Julio irrumpió el primer y único pico importante (1.78 adultos, 0.94 ninfas y 1.26 huevecillos/hoja) manteniéndose hasta el 20 de Agosto, una vez terminada la cosecha a finales de Agosto el productor aplicó el acaricida Amitraz para abatir la baja población de *T. urticae*.

Monitoreo de *T. urticae* en el tercio medio del manzano

La siguiente grafica nos muestra la dinámica de población de *T. urticae* en sus diferente estadios en el tercio medio del árbol de manzano en el lote Amanecer Sur.

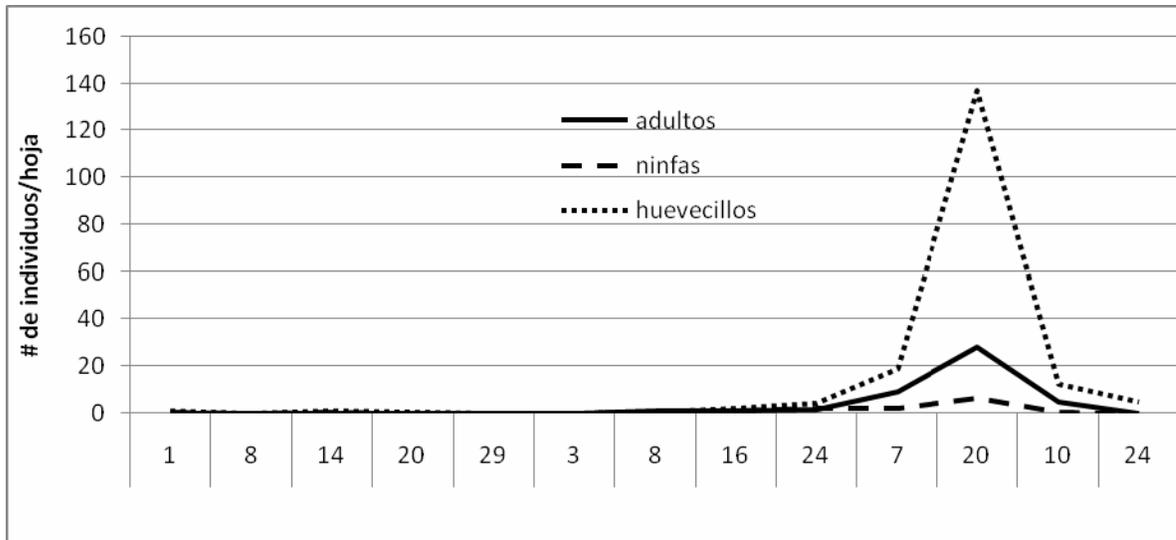


Figura 10. Dinámica poblacional de *Tetranychus urticae* Koch en sus diferentes estadios sobre hojas del tercio medio de manzano colectadas en el lote Amanecer Sur en Huachichil, Arteaga, Coahuila.

En esta grafica se puede ver como la tendencia de arribo de *T. urticae* es la misma que en la base del árbol con la única diferencia de que la invasión para este estrato se inició tres semanas después del arribo al tercio basal. Hay coincidencia en el día 20 de Agosto como pico máximo con Mayor proporción de oviposturas (136.9/hoja), y menor presencia de adultos y ninfas (27.92 y 6.58/hoja).

Monitoreo de *T. urticae* en el tercio superior del manzano

En la figura 11 se presenta la dinámica poblacional de *T. urticae* en sus estadios de adulto, ninfas y huevecillos en el tercio superior del árbol de manzano en el lote Amanecer Sur.

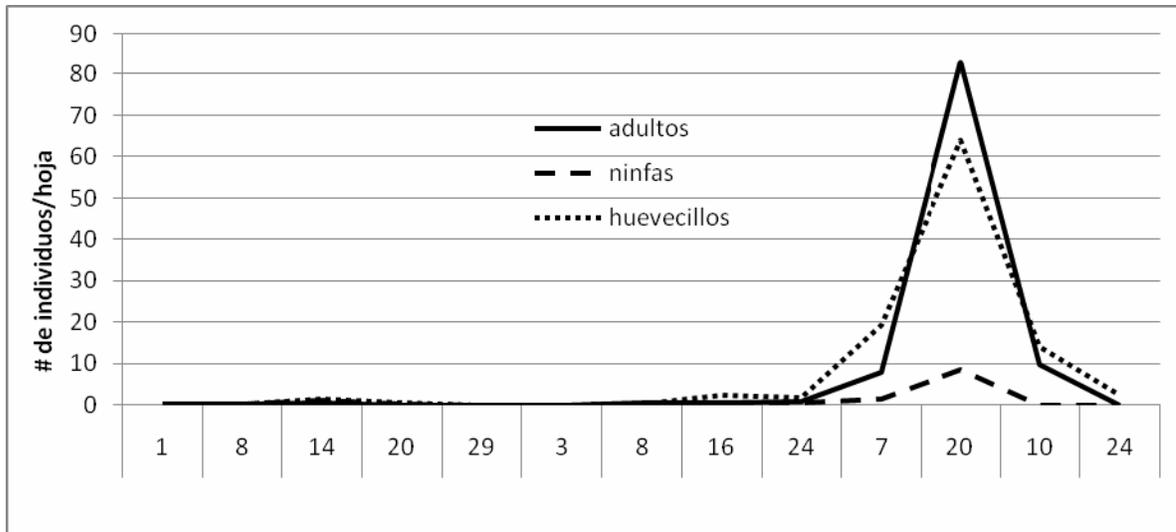


Figura 11. Dinámica poblacional de *Tetranychus urticae* Koch en sus diferentes estadios sobre hojas del tercio superior de manzano colectadas en el lote Amanecer Sur en Huachichil, Arteaga, Coahuila.

En la figura 11 se puede ver que la invasión al tercio superior fue similar al tercio medio la cual ocurre en el mes de Agosto y declina en Septiembre por efecto de la aplicación del Amitraz. Cabe señalar que en el resto del ciclo agrícola la población se mantuvo muy baja y el proceso de invasión se inicia hasta finales de Julio.

Lote Restaurant

Este lote se caracterizó por contar con un riego de micro aspersión lo cual con el continuo mojado se produjo un efecto de derribo que evitó el asentamiento de fuertes poblaciones de *T. urticae*.

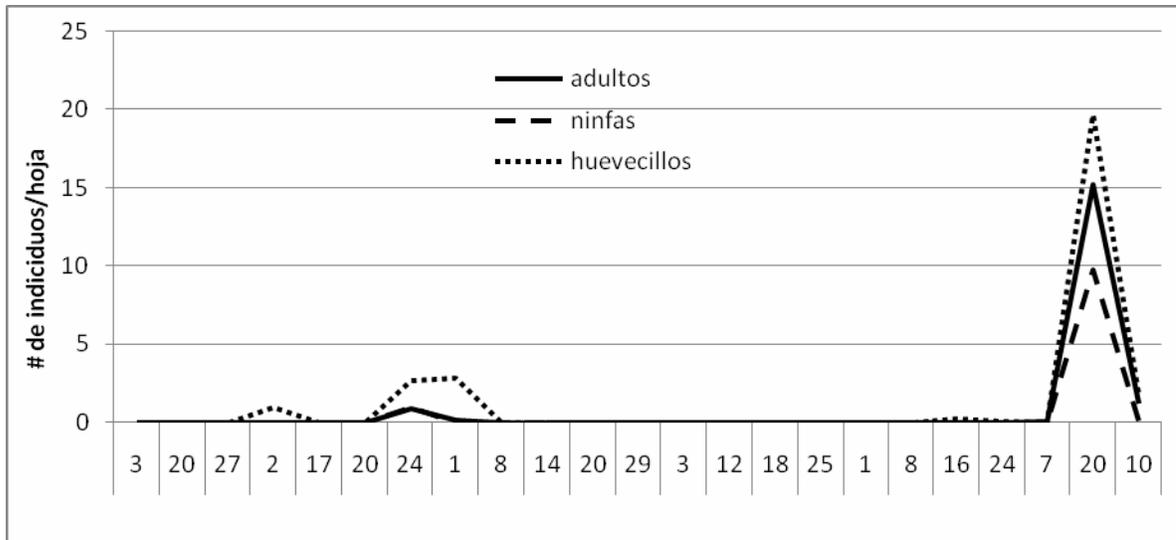


Figura 12. Dinámica poblacional de *Tetranychus urticae* Koch en sus diferentes estadios sobre hojas de malva colectadas en el lote Restaurant en Huachichil, Arteaga, Coahuila.

En este lote la población que se presenta es menor en relación a los dos lotes anteriormente mencionados como se muestra en la figura 12. Se pueden distinguir dos picos de irrupción incipientes uno a principios y otro a finales de Abril pero no tuvieron repercusión en un incremento de la población. Después de la segunda semana de Mayo, el factor importante que ayudó a que la población de este lote no se desarrollara fue el sistema de riego por micro aspersion el cual mantuvo a la población de *T. urticae* en niveles bajos (Preece y Read, 1993). Dicho ácaro requiere un ambiente seco y de poca humedad relativa además de que la aspersion tuvo un efecto de derribo, por lo que fue hasta el 20 de Agosto cuando se muestra el pico más alto (15.22 adultos, 9.72 ninfas y 19.68 huevecillos/hoja) el cual coincide con las fechas de irrupción de los lotes anteriormente citados. Este lote solo recibió dos pasos de chapoleadora en la primera semana de Mayo y otro en postcosecha en el mes de Septiembre.

Monitoreo de *T. urticae* en otras malezas

En la siguiente grafica se muestra la población de *T. urticae* en hojas de otras malezas (diente de león *Taraxacum officinale* G y Correhuela *Ipomoea purpurea*). en sus diferentes estadios para el lote Restaurant.

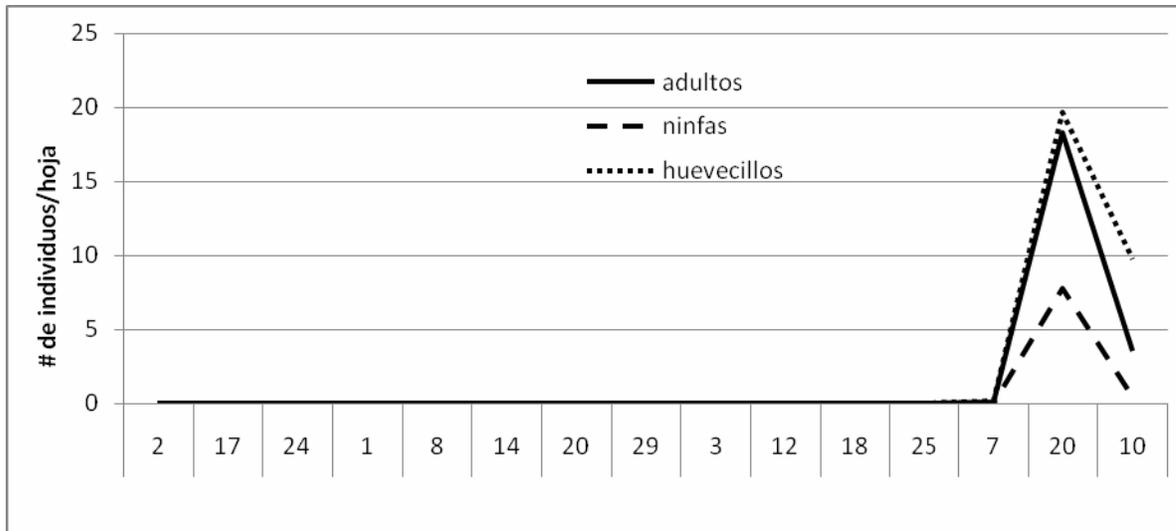


Figura 13. Dinámica poblacional de *Tetranychus urticae* Koch en sus diferentes estadios sobre hojas de otras malezas colectadas en el lote Restaurant en Huachichil, Arteaga, Coahuila.

Para esta grafica se puede ver como la población de ácaros se mantienen en ceros desde a mediados de Abril hasta mediados de Julio, debido al factor de regulación poblacional realizado por el sistema de riego. Fue hasta el 20 de Agosto cuando irrumpió la población (18.34 adultos, 7.78 ninfas y 19.64 huevecillos/hoja) siendo este el común denominador para todos los lotes y estratos monitoreados en este experimento.

A lo largo del programa de muestreo nunca se detectó población en el tercio basal, medio y superior del árbol, siendo este lote el de menor infestación en comparación al lote Estrella y el Amanecer Sur.

Lote Casa Blanca Huerta Nueva

Durante el periodo de muestreo tanto en malezas como en el tercio basal, medio y superior de los árboles nunca se detectó poblaciones de *T. urticae*. A diferencia de los lotes antes mencionados en este se detectó una irrupción del ácaro del herrumbre *Aculus schlechtendali* (Nalepa) a principios de Septiembre, evento que en ciclos anteriores ya se había registrado (figura 14).

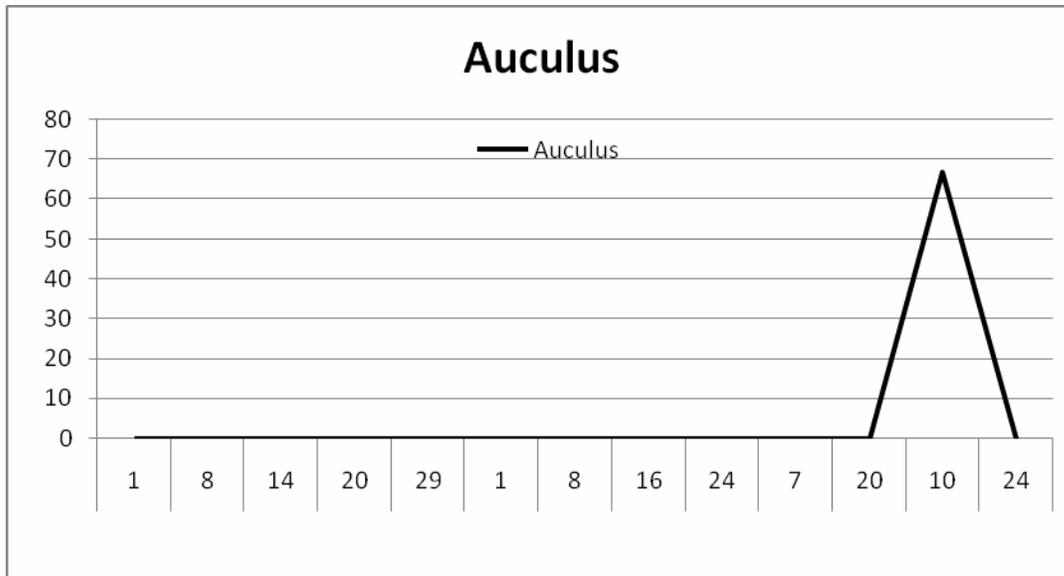


Figura 14. Dinámica poblacional del ácaro del herrumbre *Aculus schlechtendali* (Nalepa). Sobre hojas de manzano colectadas en el lote Casa Blanca Huerta Nueva en Huachichil, Arteaga, Coahuila.

Como se puede observar en la figura 14, únicamente se detectó un pico de irrupción el 10 de Septiembre (66.7 acaros/hoja), por lo que el productor cooperante aplicó el acaricida Abamectina el día 24 de Septiembre a una dosis de 400 cc /ha. En muestreos posteriores ya no se encontró población viva, además de que tampoco fue encontrado en ninguna especie de maleza.

De manera general y de acuerdo con los resultados mostrados en las graficas anteriores podemos mencionar que no todos los lotes tienen el mismo nivel de infestación de *T. urticae* dependiendo este nivel, de la limpieza del lote y del manejo de malezas que hace el productor. Es clave para el control de ácaros destruir la población hibernante en las malvas durante el mes de Marzo, antes de que exista follaje en el manzano, lo que genera la posibilidad de manejar todo el ciclo libre de infestaciones hasta el mes de Agosto cuando la población irrumpe bajo cualquier tipo de situación. En aquellos lotes donde el productor hizo un buen control de malezas las poblaciones de *T. urticae* se mantuvieron bajas. Se entiende como un buen control la destrucción oportuna de hospederos alternantes tales como malva *Malva parviflora*, diente de león *Taraxacum officinale* G., Correhuella *Ipomoea purpurea* L., Amargosa *Parthenium hysterophorus* L; y polocotillo *Helianthus laciniatus*. A. Gray.

Ya sobre el follaje del manzano un solo tratamiento en postcosecha a base de Amitraz resolvió el problema, lo que le da al árbol la oportunidad de mantener al máximo su follaje para el retorno de las reservas a la madera, raíces y yemas antes de la senescencia.

Con respecto a *Auculus schlechtendali* se requiere un seguimiento más detallado ya que su irrupción fue repentina y en postcosecha y nunca se detectaron hospederos alternantes. Al momento de este trabajo se ignoran las causas del porque solo el lote Casa Blanca huerta Nueva fué el único infestado situación que también se repitió a finales del 2008. Esta especie requiere un proyecto de investigación específico para descubrir las causas de su disparo poblacional, sus sitios de hibernación y verificar si se produce un daño en el fruto.

CONCLUSIONES

1. Los hospederos alternantes de *T. urticae* son principalmente la malva (*Malva parviflora*) ubicada en el callejón y en las hiladas de manzano, diente de león (*Taraxacum officinale* G.), Correhuela (*Ipomoea purpurea* L.), Amargosa (*Parthenium hysterophorus* L) y polocotillo (*Helianthus laciniatus*. A. Gray.)
2. La malva es el hospedero donde hiberna *T. urticae* y es la fuente de invasión a los arboles de manzano.
3. Un control ineficiente de la malva repercute en un proceso anticipado de invasión al manzano durante Abril y Mayo. Un control oportuno retrasa la invasión hasta finales de Julio y principios de Agosto.
4. En todos los lotes el pico irruptivo mas alto ocurrió a finales de Julio y principios de Agosto.
5. El control más efectivo de malezas que impactó en la población de *T. urticae* fue a base de Paraquat en la dosis de 2 L/ha.
6. Los tratamientos acaricidas a base de Amitraz y Abamectina fueron efectivos al abatir las poblaciones de *T. urticae* y *A. schlechtendali*.
7. Además de *T. urticae* se presentó de manera repentina y en un solo lote el acaro *Auculus schlechtendali*.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, A. 2003. Evaluación de la diversidad genética en poblaciones de durazno *Prunus pérsica* (L.) Batsch establecidos en el centro del país en base a marcadores de tipo RAPDs. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ). Santiago de Querétaro, México. Págs. 48.
- Almager, V.G. 1991. Fruticultura general. Universidad Autónoma de Chapingo. Departamento de fitotecnia. Serie N° 12. Págs. 12-14.
- Arias, A. y Nieto J. 1981: Observaciones sobre la biología de la «araña amarilla» *Tetranychus urticae* Koch) y correlación entre síntomas y pérdidas en una viña de Tierra de Barros (Badajoz) durante 1980. Ministerio de Agricultura. Dirección General de la Producción Agraria. Servicio de defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica. *Comunicaciones, Estudios y Experiencias*, Mayo 9/81, 41 pp.
- Baillod, M.; Antonin, Ph. y Mittaz, Ch., 1989: Migrations, estimation des populations et nuisibilité de Facarien jaune commun, *Tetranychus urticae* Koch dans la viticulture valaisanne. *Revue Suisse Vitic. Arboric. Hortic*, 21 (3): 179-183.
- Barrios, B. L. 1993. Estimación de las unidades calor requerida en la fonología del Manzano (*Mallus puntilla* Mili) cvs. Golden Delicious y Starkrimson, bajo condiciones de Arteaga, Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila.
- Calderón, A. E. 1989. Fruticultura general. "El esfuerzo del hombre". 3ª edición. Editorial Limusa. 103, 104, 117, 118, 763. p.
- Calza, R.E.A. Bulisani y S. Miyasaka. 1971. Efecto de algún acaricidas sobre o acaro rajado (*Tetranychus urticae* Koch) en frijol (*Phaseolus vulgaris* L). *Bragatia* 30:1X-X.
- Cepeda, A. 1981. Efecto fecha de recolección de manzana *Mallus Silvestris* Mill Sobre la duración en refrigeración. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, (UAAAN). Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 46 p.
- Contancau, M. 1970. Fruticultura técnica y economía de los cultivos de rosáceas leñosas productoras de fruto. Ed. Oikos - Tau, S. A. España. 608 p.
- Crooker, A. 1985, Embryonic and Juvenile Development. En: Helle W. Y W. Sableéis Edits. Spider Mites Their Biology, Natural enemies and control. Vol. 1 A ElsevirSci. Publ. Co. pp. 149-160.
- Cruz, M. P. 1984. Ácaros fitófagos de los principales cultivos de México. En Vera G. J., E. Prado y A. Lagunes (Editores) Chapingo, México. Pp. 251-259.

- Doreste, S: E. 1988. Acarología. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (IICA). San José, Costa Rica. 410 p.
- Easterbrook MA, 1996. Damage and control of eriophyoid mites in apple and pear. In: Lindquist EE, Sabelis MW, Bruin J, eds. Eriophyoid Mites - Their Biology, Natural Enemies and Control. World Crop Pests, 527-541.
- Easterbrook MA, Fuller MM, 1986. Russeting of apples caused by apple rust mite *Aculus schlechtendali* (Acarina: Eriophyidae). *Annals of Applied Biology*, 109(1):1-9.
- Easterbrook MA, Solomon MG, 1983. Damage to apple fruits by apple rust mite, *Aculus schlechtendali*. 10th International Congress of Plant Protection 1983. Volume 1. Proceedings of a conference held at Brighton, UK, 20-25 November, 1983. Plant protection for human welfare. Croydon, UK: British Crop Protection Council, 109.
- Easterbrook MA, 1979. The life-history of the eriophyid mite *Aculus schlechtendali* on apple in south-east England. *Annals of Applied Biology*, 91(3):287-295.
- Estebanes, M. L. 1989. Ácaros en frutales del estado de Morelos. Instituto de biología de la UNAM y dirección General de Sanidad y Protección Forestal SARH, México, D.F. 360 pp.
- Flexner, J. L.; Westigard, P. H.; Gonzales, P. y Hilton, R., 1991: The effect of groundcover and herbicide treatment in twospotted spider mite density and dispersal in Southern Oregon pear orchards. *Entomology. Exp. Apple*, 111-123
- Gimenez F. R. M., W. A. Erb, B. L. Bishop y J.C. Scheerens. 1994. Host-pest relationships between the two spotted spider mite (Acari: Tetranychidae) and strawberry cultivars with differing level of resistance. *Journal of Economic Entomology*. 87 (1): 168:175.
- Gould, H. J. 1987. Protected crops. En, Burn A. J., T. H. Croaker y P. C. Jepson, Edits: Integrated Pest Management. Academic Press Co. P.p. 404-405.
- Herbert, H. J., 1981: Biology, life tables, and intrinsic rate of increase of the European red mite, *Panonychus ulmi* (Acarina: Tetranychidae). *Can. Entomology*. 113: 65-71.
- Herbert ,H. J, 1974. Notes on the biology of the apple rust mite, *Aculus schlechtendali* (Prostigmata: Eriophyidae), and its density on several cultivars of apple in Nova Scotia. *Canadian Entomologist*, 106(10):1035-1038.
- Ioriatti C, Forti D, Angeli G, Molignoni R, 1996. The eriophyid of apple (*Aculus schlechtendali*): morphology, biology and damage. *Informatore_Fitopatologico*, 46:9-13.

- Jindal, K.K., Daibro, S.A. Skyítadersen, A. Pool, L. 1974. Endogenous, growth Substances in normal and dwarf mutants of Cortland and 'Golden delicious' apple shoots. *Physiological*. 32: 71 - 77.
- Jeppson, L. R., H. H. Keifer, y E. W. Baker. 1975. *Mites Injurious to Economic Plants*. University of California press. 614 pp.
- Kennedy, T. J. y Smitley, D. R., 1985: Dispersal. En: *Spider Mites, Their Biology, Natural Enemies and Control*. Volume 1A, Chapter 1. 4.2., 233-242 pp. Edited by W. Helle and M. Sabelis. Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, The Netherlands
- Kozłowski J, 1980. Researches on the occurrence and noxiousness of apple leaf mite *Aculus schlechtendali* (Nal.). *Prace Naukowe Instytutu Ochrony Roslin*, 22(2):155-162.
- Kozłowski J, 1983. Observations on the overwintering of gall mites (Acarina: Eriophyoidea) on fruit trees. *Prace Naukowe Instytutu Ochrony Roslin*, 25(1):99-109.
- Kozłowski J, Boczek J, 1987. Density and host plants of the apple rust mite *Aculus schlechtendali* (Nal.) (Acarina:Eriophyoidea). *Prace Naukowe Instytutu Ochrony Roslin*, 29:39-50.
- Kramer, S., Achuricht, R. y Frederick, G. 1983. *Fruticultura*. Editorial C. E. C. S. A. México. 35 p.
- Krantz G. W. 1978. *A Manual of acarology*. Segunda edition. Oregon State University Book Store Inc.
- López, M.J. 1980. *El cultivo del rosal en invernadero*. Editorial M diprensa. Madrid, España. 341 pp.
- Magnien, C. y Sentenac, G., 1989: Influence du desherbage chimique du lisier sur la dynamique de la population de *Tetranychus urticae*. *Annales Colloque sur des Acariens des Cultures*, Montpellier, Francia, 373-380.
- Malais M. y Ravensberg W. J.. 1992. *Knowing and Recognizing*. First Edition. Koppert B. V., Berkel en Rodenrijs. The Netherlands.
- March, R. B. 1958. The chemistry and action of acaricidas. *Annual Review of Entomology* 3: 355-376.
- Martinez, E. H. 1992. Efecto de la aplicación de Thidiazuron, Dormex, Citrolina y Ácido Humito en manzano (*Mallus silvestres* Mili) cv. Golden Delicious en la

región de Aguanueva, Saltillo, Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

- Mercado, M. R. 2002, tesis de Maestría: Evaluación de la calidad del material biológico *Trichogramma pretiosum* Riley desarrollado en el centro de cría de Cesaveco y el efecto de liberaciones sobre niveles de daño de *Cydia pomonella* L. en manzano en la sierra de Arteaga Coahuila. UAAAN. Saltillo, Coahuila. 48p.
- Michel HG, 1988. Harmful occurrence of rust mite in apples. *Obst und Garten*, 107(4):194.
- Nuez F. 1995. El cultivo del tomate. Ediciones Mundi-prensa. España.
- Parent BJ, 1979. Principaux acariens des pommeraies du Quebec (Canada). In: Piffli E, ed. Proceedings of the 4th International Congress of Acarology. Budapest, Hungary: Academiai Kiad, 657-661.
- Perring, T.; Holtzer, T.; Kalisch, J. y Norman, J., 1984b: Temperature and humidity effects on ovipositional rates fecundity and longevity of adult female Banks grass mites (Acari: Tetranychidae). *Ann. Entomology. Soc. Am.*, 77: 581-586.
- PLM: 2009. Diccionario de Especialidades de Agroquímicos Ed. Thompson. Mexico.1448 pag.
- Preece J. E. y Read P. 1993. The biology of horticulture. John Wiley and soon. U.S.A. pág. 414.
- Ramírez, R. H. y Cepeda, S. M. 1993. El manzano. Ed. Trillas. México. 208 p.
- Rojas, G. M. 1985.
- Ryugo, K. 1993. Fruticultura, Ciencia y Arte. A. G. T. Editora, S. A. 4, 31 - 33, 89 pp.
- Sabelis MW, 1996. Phytoseiidae. In: Lindquist EE, Sabelis MW, Bruin J, eds. Eriophyoid Mites - Their Biology, Natural Enemies and Control. *World Crop Pests*, 6:427-466.
- Saito, Y. 1985. Life types of spider mites. En Helle W. y M. W. sabelis (Editores).

- Sapozhnikova FD, 1982. Photoperiodic reaction of the apple rust mite *Aculus schlechtendali* (Nal.) (Acarina, Tetrápodili). *Entomologicheskoe Obozrenie*, 61(3):637-643.
- Scopes, N.E.A. 1985. Red spider mite and the predator *Phytoseiulus persimilis* pp. 43-52. En: *Biological pest control - The glasshouse experience*. Hussey, N.W. y N. Scopes (Eds.). Cornell University Press. 240 p.
- Smith Meyer, M. K. P., 1987: African Tetranychidae (Acari: Prostigmata) with reference to the world genera. *Entomology Memoir*, 69: 1-7 5. Spider mites their biology, natural enemies and control. Vol. 1A. Elsevier Science Publishing Company. 253- 264. Pp.
- Tamaro, D. 1979. *Tratado de Fruticultura*. Editorial Gustavo Gilí, S. A. Barcelona, España. 939 p.
- Teliz, O.D. y F. J. Castro. 1973. El cultivo de la fresa en México. Folleto de divulgación no. 48. INIA-CIAB.
- Tuttle, D. M. y E. W. Baker. 1968. Spider Mites of Southwestern United States and a revision of the family Tetranychidae. The University Arizona press. 129.
- University of California. 1999. *Integrated Pest Management For Apples and Pears* Publication 3340, 231 p.
- Van de Vrie, J. A. McMurtry y C.B. Huffaker. 1972. Biology, ecology, and pest status and host-plants relations of tetranychids: Ecology of tetranychid mites and their natural enemies: A Review. *Hilgardia*.41 (13):343-432.
- Van Lenteren, J.C. y J. Woets. 1988. Biological and integrated pest control in greenhouses. *Annu. Rev. Entomology*. 33, 239-269.
- Veerman, A. 1977. Aspects of the indotuin and termination of diapauses in a laboratory strain of the mite *Tetranychus urticae*. *J. Insects Physiology*. 23:703-711.
- Veerman, A. 1985. Diapause in tetranychid mites: Characteristics and occurrence. Pp. 279-310. En Helle W. y M. W. Sabelis. (Editores) *Spider mites biology., natural enemies and control*. Vol. 1ª. Elsevier Science Publishing Company.
- Velazco, H. Y F. Pacheco. 1968. Biología, morfología y evaluación tóxica de acaricidas en la araña roja de la fresa *Tetranychus telarius*. L, *Agrociencia* 3: 43-45 pp.
- Vidal, J. J. 1984. *Fruticultura moderna*. Editorial Albatros. Buenos Aires, Argentina.

- Villalpando, M. N. 1982. Fruticultura de zona templada. Ediciones Mundi-Prensa. Versión Española, Castellón 37, Madrid, España. Pp. 3, 26, 193-199, 204, 105,209.
- Waldner W, Steiner G, österreicher J, 1991. The apple rust mite - a temporary or continuous problem. Obstbau Weinbau, 28(6):186-188.
- Walde SJ, Magagula CN, Morton ML, 1995. Feeding preference of *Zetzellia mali*: Does absolute or relative abundance of prey matter more? Experimental and Applied Acarology, 19:307-317.
- Yañes, A. G. 1989. Respuesta de 6 variedades de crisantemo (*Crisanthemum morifolium* Ramat) al ataque de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch). Dpto. de parasitología Agrícola UACH. Chapingo, México

APENDICE

Lote Estrella.

Promedio de araña de dos manchas *Tetranychus urticae* Koch por hoja, en sus diferentes estadios colectadas sobre la malva del callejón en el lote Estrella en Huachichil, Arteaga Coahuila.

Fecha	Adultos	Ninfas	Huevecillos
27/03/09	0.2	0	0
02/04/09	9.75	6.9	125.2
17/04/09	14.9	30.6	127.65
20/04/09	8.45	18.05	55.55
24/04/09	5.45	11	49.9
01/05/09	6.4	11.7	75.15
08/05/09	8.5	6.85	30.55
14/05/09	4.55	6.05	26.85
20/05/09	3.85	8.5	15.45
29/05/09	1.95	4	4.85
03/06/09	0.05	0	0.05
12/06/09	0.55	1.35	3.2
18/06/09	0.45	1.65	11.2
25/06/09	0	0	0
01/07/09	0	0	0
08/07/09	0.1	0	0.55
16/07/09	3.1	5.9	18.75
24/07/09	0.55	0.4	5.35
07/08/09	7.4	2.6	2.3
20/08/09	26.45	12.85	62.25
10/09/09	2.2	0.35	2.75
24/09/09	0.85	0	0.2

Promedio de arañita de dos manchas *Tetranychus urticae* Koch por hoja, en sus diferentes estadios colectadas sobre el surco en el lote Estrella en Huachichil, Arteaga Coahuila.

Fecha	Adultos	Ninfas	Huevecillos
27/03/09	0.25	0	0
02/04/09	9.75	6.9	125.2
17/04/09	8.15	10.8	105
20/04/09	16.3	19.5	147.75
24/04/09	10.25	22.15	88.15
01/05/09	16.85	21.7	303.3
08/05/09	8.35	10.9	35.75
14/05/09	11.55	6.35	26.1
20/05/09	6.45	4.85	19.35
29/05/09	4.3	3.05	8.9
03/06/09	0.05	0.05	0.15
25/06/09	0.05	0.3	1.6
01/07/09	0.5	0.05	0.4
08/07/09	0	0	0.75
16/07/09	3.25	6.8	22.15
24/07/09	0.25	0.05	1.8
07/08/09	18.6	10.55	36.85
20/08/09	24.15	9.5	88.1
10/09/09	0.85	0.05	1.2
24/09/09	17.6	0.85	6.5

Promedio de arañita de dos manchas *Tetranychus urticae* Koch por hoja, en sus diferentes estadios colectadas en el tercio basal de manzano en el lote Estrella en Huachichil, Arteaga Coahuila.

Fecha	Adultos	Ninfas	Huevecillos
27/03/09	0	0	0
02/04/09	0	0	0
17/04/09	0	0	0
24/04/09	0.3	0	0.95
01/05/09	1.15	1.45	4.85
08/05/09	0.05	0.15	0.7
14/05/09	0.2	0.35	1.35
20/05/09	1.05	1.25	1.9
29/05/09	0.6	0	3.25
03/06/09	0.35	0.4	1.5
12/06/09	0.8	1.5	3.85
18/06/09	0.4	1.35	3.5
25/06/09	0.1	0.05	0.7
01/07/09	0.35	0.15	0.35
08/07/09	0.05	0	0.1
16/07/09	0.05	0.2	0.25
24/07/09	0.85	0.85	1.2
07/08/09	6.35	11.55	7.45
20/08/09	30.2	7.4	19
10/09/09	14.7	2.75	2.6
24/09/09	0.7	0	0.1

Promedio de arañita de dos manchas *Tetranychus urticae* Koch por hojas, en sus diferentes estadios colectadas sobre el tercio medio de manzano en el lote Estrella en Huachichil, Arteaga Coahuila.

Fecha	Adultos	Ninfas	Huevecillos
01/05/09	0	0.85	2.45
08/05/09	0.2	1.25	3.8
14/05/09	0.85	0.65	1.75
20/05/09	1.25	1.05	0.8
29/05/09	0.6	0.85	0.45
03/06/09	0.2	0.25	0.2
12/06/09	1.05	2.4	3.5
18/06/09	1.95	3.05	9
25/06/09	0.4	0.35	0.45
01/07/09	0.15	0.05	0.3
08/07/09	0.3	0	0.15
16/07/09	0.4	0.7	0.75
24/07/09	0.7	1	1.65
07/08/09	7.9	16.3	12.05
20/08/09	28.45	25.45	39.3
24/09/09	0.25	0.35	0.15

Promedio de arañita de dos manchas *Tetranychus urticae* Koch por hoja, en sus diferentes estadios colectadas en el tercio superior de manzano en el lote Estrella en Huachichil, Arteaga Coahuila.

Fecha	Adultos	Ninfas	Huevecillos
01/05/09	0.45	0.05	0.35
08/05/09	0.65	0.45	0.85
14/05/09	1.05	0.6	0.7
20/05/09	0.75	0.45	0.15
29/05/09	0.35	0.2	0.4
03/06/09	1.2	0.85	1.2
12/06/09	0.7	1.1	2.95
18/06/09	2	4.3	13.15
25/06/09	0.45	0.3	0.35
01/07/09	0	0.15	0.15
08/07/09	0.05	0	0
16/07/09	0.2	0.1	0.55
24/07/09	0.5	0.75	0.8
07/08/09	18.55	4.55	28.25
20/08/09	30.05	13.3	36.95
10/09/09	6.25	1.5	4.3
24/09/09	0.25	0.05	0.05

Promedio de arañita de dos manchas *Tetranychus urticae* Koch por hoja, en sus diferentes estadios colectadas en otras malezas en el lote Estrella en Huachichil, Arteaga Coahuila.

Fecha	Adultos	Ninfas	Huevecillos
17/04/09	0	0	0
20/04/09	3.5	2.95	9.15
24/04/09	3.15	4.55	23.65
01/05/09	4.15	3.05	9.5
08/05/09	1.9	2.65	18
14/05/09	3.6	1.4	5.6
20/05/09	1.75	0.85	3.45
29/05/09	2	1.4	4.55
03/06/09	0	0	0
01/07/09	0.4	0.15	0.55
08/07/09	0	0	0
16/07/09	1.2	2.3	6.6
24/07/09	2.05	3.3	4.55
07/08/09	6.3	3.95	34.3
20/08/09	32.85	18.1	42.3
10/09/09	1.55	0.2	1.85
24/09/09	0.5	0	1.05

Lote Amanecer Sur.

Promedio de araña de dos manchas *Tetranychus urticae* Koch por hoja, en sus diferentes estadios colectadas en malva en el lote Amanecer Sur en Huachichil, Arteaga Coahuila.

Fecha	Adultos	Ninfas	Huevecillos
06/03/09	0	0	0
20/03/09	0	0	0
27/03/09	0	0	0
02/04/09	0.02	0	0.48
17/04/09	0	0	0.6
20/04/09	0.04	0	0.3
24/04/09	3.7	2.12	9.66
01/05/09	0.3	0.16	0.42
08/05/09	0.1	0.04	0.04
14/05/09	0.52	0.1	0.66
20/05/09	0	0	0
29/05/09	0	0	0
03/06/09	0	0	0.08
12/06/09	0.1	0.06	0.36
18/06/09	0	0	0
25/06/09	0	0	0
01/07/09	0	0	0
08/07/09	0	0	0
16/07/09	0	0	0
24/07/09	1.7	2.6	18.1
07/08/09	5.92	2.3	24.16
20/08/09	46.28	10.2	45.28
10/09/09	0.78	0.06	2.3
24/09/09	0	0	0.5

Promedio de arañita de dos manchas *Tetranychus urticae* Koch por hoja, en sus diferentes estadios colectadas en hojas de otras malezas en el lote Amanecer Sur en Huachichil, Arteaga Coahuila.

Fecha	Adultos	Ninfas	Huevecillos
17/04/09	0	0	0
20/04/09	0	0	0
24/04/09	0	0	0
01/05/09	0.1	0.02	0.12
08/05/09	0.04	0.02	0.08
14/05/09	0	0	0
20/05/09	0	0	0
29/05/09	0	0	0
03/06/09	0	0	0
12/06/09	0	0	0
18/06/09	0	0	0
25/06/09	0	0	0
01/07/09	0	0	0
08/07/09	0	0	0
16/07/09	0	0	0
24/07/09	0.08	0.16	3.88
07/08/09	1.9	0.82	4.32
20/08/09	34.3	6.04	35.72
10/09/09	0.9	0.02	3.24
24/09/09	0.58	0.06	0.62

Promedio de arañita de dos manchas *Tetranychus urticae* Koch por hoja, en sus diferentes estadios colectadas en hojas basales de manzano en el lote Amanecer Sur en Huachichil, Arteaga Coahuila.

Fecha	Adultos	Ninfas	Huevecillos
01/05/09	0.46	0.58	1.94
08/05/09	0.08	0.24	1.42
14/05/09	0.16	1.04	0.76
20/05/09	0.26	0.62	0.66
29/05/09	0.04	0.02	0.06
03/06/09	0	0	0
18/06/09	0	0	0
25/06/09	0	0	0.06
01/07/09	0	0	0
08/07/09	1.78	0.94	1.26
16/07/09	1.34	2.1	8.22
24/07/09	1.78	2.96	5.96
07/08/09	7.46	3.12	15.82
20/08/09	32.96	6.4	42.34
10/09/09	1.7	0.22	7.28
24/09/09	0	0	0

Promedio de arañita de dos manchas *Tetranychus urticae* Koch por hoja, en sus diferentes estadios colectadas en hojas del tercio medio de manzano en el lote Amanecer Sur en Huachichil, Arteaga Coahuila.

Fecha	Adultos	Ninfas	Huevecillos
01/05/09	0	0.34	0.98
08/05/09	0.16	0.22	0.14
14/05/09	0.26	0.8	0.88
20/05/09	0.1	0.1	0.72
29/05/09	0	0	0
03/06/09	0	0	0
08/07/09	0.88	0.64	0.78
16/07/09	0.92	0.84	2.06
24/07/09	1.44	2.32	4.32
07/08/09	9.16	2.2	18.82
20/08/09	27.92	6.58	136.9
10/09/09	5.1	0.42	12.58
24/09/09	0.12	0.12	5.04

Promedio de arañita de dos manchas *Tetranychus urticae* Koch por hoja, en sus diferentes estadios colectadas en hojas del tercio superior de manzano en el lote Amanecer Sur en Huachichil, Arteaga Coahuila.

Fecha	Adultos	Ninfas	Huevecillos
01/05/09	0.18	0.02	0.14
08/05/09	0.26	0.16	0.34
14/05/09	0.52	1.1	1.42
20/05/09	0.06	0.28	0.64
29/05/09	0	0	0
03/06/09	0	0	0
08/07/09	0.48	0.26	0.22
16/07/09	0.5	0.5	2.44
24/07/09	0.8	0.52	1.72
07/08/09	8.1	1.62	19.24
20/08/09	83.1	8.48	63.88
10/09/09	10	0.1	14.06
24/09/09	0.02	0.1	2.6

Lote Restaurant.

Promedio de araña de dos manchas *Tetranychus urticae* Koch por hoja, en sus diferentes estadios colectadas en hojas de malva en el lote Restaurant en Huachichil, Arteaga Coahuila.

Fecha	Adultos	Ninfas	Huevecillos
03/03/09	0	0	0
20/03/09	0	0	0
27/03/09	0	0	0
02/04/09	0.04	0	0.98
17/04/09	0	0	0
20/04/09	0	0	0
24/04/09	0.86	0.96	2.66
01/05/09	0.16	0.04	2.84
08/05/09	0	0	0
14/05/09	0	0	0
20/05/09	0	0	0
29/05/09	0	0	0
03/06/09	0	0	0
12/06/09	0	0	0
18/06/09	0	0	0
25/06/09	0	0	0
01/07/09	0	0	0
08/07/09	0	0	0
16/07/09	0	0	0.24
24/07/09	0.04	0	0.08
07/08/09	0.12	0	0
20/08/09	15.22	9.74	19.68
10/09/09	1.22	0.08	1.72

Promedio de arañita de dos manchas *Tetranychus urticae* Koch por hoja, en sus diferentes estadios colectadas en hojas de otras malezas en el lote Restaurant en Huachichil, Arteaga Coahuila.

Fecha	Adultos	Ninfas	Huevecillos
02/04/09	0	0	0
17/04/09	0	0	0
24/04/09	0	0	0
01/05/09	0	0	0
08/05/09	0	0	0
14/05/09	0	0	0
20/05/09	0	0	0
29/05/09	0	0	0
03/06/09	0	0	0
12/06/09	0	0	0
18/06/09	0	0	0
25/06/09	0	0	0
07/08/09	0.1	0	0.18
20/08/09	18.34	7.78	19.64
10/09/09	3.56	0.46	9.72

Casa Blanca Huerta Nueva.

Promedio de arañita de dos manchas *Tetranychus urticae* Koch por hoja, en sus diferentes estadios colectadas en hojas manzano en el lote Casa Blanca Huerta Nueva en Huachichil, Arteaga Coahuila.

Fecha	<i>Aculus schlechtendali</i>
01/05/09	0
08/05/09	0
14/05/09	0
20/05/09	0
29/05/09	0
01/07/09	0
08/07/09	0
16/07/09	0
24/07/09	0
07/08/09	0
20/08/09	0
10/09/09	66.7
24/09/09	0