

Ra Ximhai

Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo
Sustentable

Ra Ximhai
Universidad Autónoma Indígena de México
ISSN: 1665-0441
México

2007

DESCRIPCIÓN Y CICLO DE VIDA DE LA CHINCHE DEL FRESNO
***Tropidosteptes chapingoensis* Carvalho & Rosas (Hemiptera: Miridae)**

Juana Fonseca González, David Cibrián Tovar, Antonio Villanueva Morales y José Refugio
Lomelí Flores

Ra Ximhai, mayo-agosto, año/Vol.3, Número 2
Universidad Autónoma Indígena de México
Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa. pp. 443-459



DESCRIPCIÓN Y CICLO DE VIDA DE LA CHINCHE DEL FRESNO *Tropidosteptes chapingoensis* Carvalho & Rosas (Hemiptera: Miridae)

DESCRIPTION AND LIFE CICLE OF ASH PLANT BUG *Tropidosteptes chapingoensis* Carvalho & Rosas (Hemiptera: Miridae)

Juana Fonseca-González¹, David Cibrián-Tovar², Antonio Villanueva-Morales³ y José Refugio Lomelí-Flores⁴

¹Profesor investigador. Área académica de Ingeniería Forestal. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Ex-Hacienda de Aquetzalpa, Tulancingo, Hgo. A. P. 32. Correo Electrónico: jfonseca@colpos.mx. ² Profesor investigador. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Edo. de México. CP 56230. ³ Programa de Entomología y Acarología. IFIT. ⁴Colegio de Posgraduados. Montecillo, Edo. de México CP 56230.

RESUMEN

En Chapingo, México, se estudió el ciclo de vida de *Tropidosteptes chapingoensis* en un rango de temperaturas de 20 a 27.5°C y bajo condiciones de iluminación natural; dicho ciclo requiere en promedio 53.3 días para completarse. La especie presenta cinco instares ninfales; la media de longitud en mm para el instar 1 al 5 es respectivamente: 0.91, 1.41, 1.95, 2.46 y 2.96. La longitud promedio de la hembra es de 3.71 mm y la del macho es de 3.52 mm (sin medir alas ni antenas). Adicionalmente se hizo una comparación morfométrica de dos poblaciones de chinches del fresno, una de Chapingo, México y la otra de Bogotá, Colombia; esta última también se identificó como *T. chapingoensis* por especialistas colombianos y se ha supuesto su entrada a ese país procedente de México. Los caracteres que se usaron para la comparación de las muestras fueron: Longitud del rostrum, longitud de la tibia posterior, longitud de cada uno de los cuatro segmentos antenales y longitud y ancho de la cabeza y el pronoto. Los caracteres que mejor diferencian estas poblaciones fueron: Longitud de la tibia posterior, segundo segmento antenal, tercer segmento antenal y primer segmento antenal (en orden de mayor a menor poder discriminante). De acuerdo a los resultados se concluyó que ambas poblaciones son distintas ($\alpha \leq 0.05$). También se estudiaron los enemigos naturales de *T. chapingoensis* en Chapingo, México; se reconocieron dos géneros de insectos entomófagos, un depredador de ninfas que fue identificado como *Chrysoperla sp* (Neuroptera:Chrysopidae) y un parasitoide de huevecillos identificado como *Erythmelus sp*, (Hymenoptera:Mymaridae) el cual por ser más específico parece tener mayor potencial como regulador de la población de la chinche.

Palabras clave: *Tropidosteptes chapingoensis*, *Chrysoperla sp*, *Erythmelus sp*, chinche del fresno, parasitoide, depredador.

SUMMARY

The life cycle of *Tropidosteptes chapingoensis* was studied under natural light conditions and temperature range of 20 to 27.5°C at Chapingo, México, with an average duration of 53.3 days. The specie exhibits five nymphal instars and the average length in mm for each of the instars is: 0.91, 1.41, 1.95, 2.46 and 2.96. The average length of the female is 3.71 mm and the male is 3.52 mm (wings and antennae not considered). A morphometric comparison was also made in two populations of ash plant bug, one from Chapingo, México and the other from Bogotá, Colombia; the latest was also classified as *T. chapingoensis* by colombian specialists. The characteristics used for the comparisons were: the lengths of rostrum, hind tibia, each of the first through fourth antennal segments, pronotum and head, and widths of pronotum and head, being the length of hind tibia, second antennal segment, third antennal segment and first antennal segment the most useful to make the proper distinctions. From the observed results it was found that two populations are present. Also, the natural enemies of *T. chapingoensis* were studied in Chapingo, México. Two genera of entomophagous insects were recognized; the nymphs predator *Chrysoperla sp.* and the egg parasitoid *Erythmelus sp.* The second has a better potential to be used as biological control agent.

Key words: *Tropidosteptes chapingoensis*, *Chrysoperla sp*, *Erythmelus sp*, ash plant bug, parasitoid, predator.

INTRODUCCIÓN

El género *Tropidosteptes* Uhler es una de las plagas más abundantes sobre varias especies de fresno y se distribuye en Norteamérica. Se tienen referencias de Canadá, Estados Unidos y México. Para Canadá se menciona solo a *T. brooksi*. En Estados Unidos las especies presentes son *T. illitus*, *T. pacificus*, *T. amoenus* y *T. brooksi* (Johnson y Lyon, 1991). Los árboles aparentemente toleran el daño producido por las chinches, rara vez es tan severo como para justificar un control. Las defoliaciones severas en California generalmente se deben a la antracnosis producida por *Gloeosporium aridum* o la sequía (Dreistadt, 1994; Johnson y Lyon, 1991).

En México, la única especie que se reporta de este género es *Tropidosteptes chapingoensis*, el cual se ha encontrado atacando a *Fraxinus uhdei* en el Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo, Michoacán, Puebla, Querétaro y Tlaxcala; al parecer se distribuye de igual forma que su hospedante, principalmente en áreas urbanas y suburbanas siendo una plaga muy importante. En la Cd. de México ha provocado un fuerte deterioro del fresno (Cibrián, T. *et al.*, 1991; Cibrián, T. *et al.*, 1995; MacGregor y Gutiérrez, 1983; Martínez y Chacalo, 1994), el cual representa el 19% del total de las especies utilizadas como árboles urbanos (Hernández, 1995).

El comportamiento de esta chinche es similar al de las reportadas para Estados Unidos de Norteamérica, solo que el daño al hospedante es más fuerte, llegando a provocar la caída de las hojas de árboles completos. Esta capacidad de deterioro se debe a que tiene generaciones sobrepuestas a lo largo del año, disminuyendo su actividad sólo cuando el arbolado se queda sin hojas.

Otros reportes de chinches del fresno se han dado en la especie *Fraxinus chinensis* (Urapán) que es parte del arbolado urbano en Santafé de Bogotá, Colombia. El brote de esta plaga se detectó a partir de 1993 y a la fecha ha provocado un deterioro generalizado. Se identificó como *T. chapingoensis* y se considera fue introducida de México, las características del daño, ciclo de vida y hábitos encontrados en esta ciudad presentan similitudes con las encontradas en los reportes de esta especie para México (Pinzón, 1997).

MATERIALES Y MÉTODOS

Ciclo biológico de *Tropidosteptes chapingoensis*

Se hicieron muestreos sobre el arbolado con mayor grado de infestación; de las hojas de éstos árboles se obtuvieron ninfas del último ínstar de *T. chapingoensis*. Las ninfas se colocaron individualmente en bolsas de tela transparente para permitir el cambio de estadio y así obtener parejas vírgenes, esto se realizó sobre árboles de fresno de aproximadamente un año de edad, los cuales se tuvieron en macetas que se colocaron dentro del insectario de la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo.

Siguiendo la metodología usada por Álvarez (1999) se colocaron una hembra y un macho por bolsa sobre las ramas de los arbolitos, poniéndose en total 10 parejas, bajo las siguientes condiciones, temperatura de 20°C a 27.5°C e iluminación natural. Se mantuvieron en observación para determinar el período de oviposición. Las observaciones se realizaron todos los días y consistió en quitar la bolsa de tela con la pareja de chinches dentro para observar con una lupa de 10 aumentos si existían heridas en las nervaduras de las hojas. Cuando se localizaban estas heridas se utilizaba un microscopio estereoscópico para revisar a profundidad si existían huevecillos dentro de las nervaduras.

Al notarse la emergencia de ninfas del primer ínstar, se eliminó la pareja de adultos y sólo se mantuvo en observación la descendencia.

Diariamente se anotó el número de ninfas que se encontraban en cada bolsa, al notar la presencia de exuvias, de forma inmediata se removían las ninfas que habían mudado (las cuales se distinguían por su mayor tamaño) y se cambiaban a otra bolsa vacía para seguir su desarrollo más a detalle, esta bolsa se colocaba en otra rama. Esta operación se repitió hasta que ya no emergían más ninfas, para entonces, ya se contaba con bolsas en las que se encontraban ninfas de todos los instares. Esta operación se realizó para cada una de las parejas colocadas al principio. El cambio de ínstar se registraba al encontrar las exuvias de la muda.

Descripción y medidas de *Tropidosteptes chapingoensis*

La descripción de la chinche del fresno de la localidad de Chapingo, México se basó tanto en material colectado en campo y preservado en alcohol al 70% como en el obtenido en insectario, de acuerdo a la metodología usada por Keffer, Taylor y Mcpherson (1994), se usaron 30 especímenes de los ínstares primero, segundo y cuarto, 27 del tercer instar, 28 del quinto instar y 60 adultos (30 hembras y 30 machos); para la descripción de la chinche del fresno de Bogotá, Colombia solo se utilizó material colectado en campo, preservado en alcohol al 70%. El material que se encontraba disponible fue: 10 individuos del primer instar, 14 del segundo, 17 del tercero, 9 del cuarto, 23 del quinto instar y 25 adultos (15 hembras y 10 machos).

Comparación de muestras de *Tropidosteptes chapingoensis*

Obtención de muestras

En julio de 1996 se obtuvo una muestra de 98 chinches del fresno, las cuales fueron tomadas directamente de las hojas de *Fraxinus chinensis* que se encuentra en calidad de árbol urbano en Bogotá, Colombia; en la muestra se encontraban individuos de todos los ínstares (15 hembras, 10 machos, 10 del primer instar, 14 del segundo, 17 del tercero, 9 del cuarto y 23 del quinto instar). Esta muestra fue comparada con otra obtenida en el campus de la Universidad Autónoma Chapingo sobre *Fraxinus uhdei*, la cual consistió en un total de 205 individuos de todos los estados de desarrollo (30 machos, 30 hembras, 30 del primer instar, 30 del segundo, 27 del tercero, 30 del cuarto y 28 del quinto instar).

Comparación de las muestras para conocer si provienen de la misma población

Esta comparación, se basó en variables morfométricas tomadas tanto a adultos como a ninfas de los 5 ínstares. La primera comparación se realizó tomando en cuenta solo 6 variables de acuerdo al trabajo realizado por Wheeler, Stinner y Henry (1975). Se utilizó la prueba de T^2 de Hotelling, la cual es útil para probar la igualdad de vectores de medias de dos poblaciones multivariadas, teniendo analogía con t^2 (distancia cuadrada univariada) (Johnson y Wicher, 1992). Para obtenerla se usó el procedimiento GLM de SAS (SAS, 1988), el juego de hipótesis fue el siguiente:

Ho: las dos muestras provienen de la misma población

vs:

Ha: las dos muestras no provienen de la misma población.

Las variables tomadas en cuenta en esta primera comparación fueron: longitud total del cuerpo, anchura en la parte más ancha del abdomen y las dimensiones de cada uno de los cuatro segmentos antenales.

Comparación de matrices de covarianzas de ambas muestras

De acuerdo al resultado obtenido en la primera comparación, se realizaron otras comparaciones más a fondo, las cuales se hicieron únicamente con los adultos (tanto machos como hembras) de cada una de las muestras. Las variables que se involucraron en la comparación fueron diez las cuales se tomaron de acuerdo al trabajo realizado por Sluss, *et al.*, (1982): longitud del rostrum, longitud de la tibia posterior, longitud de la cabeza, ancho de la cabeza, longitud del pronoto, ancho del pronoto y longitud de cada uno de los cuatro segmentos antenales. La longitud del rostrum se midió como en Kelton (1975).

Para conocer si existía igualdad de matrices de covarianzas de las características medidas a cada espécimen, se utilizó el procedimiento DISCRIM de SAS (SAS, 1988), el cual también nos clasifica cada uno de los individuos dentro de uno de los dos grupos existentes.

Obtención de la distancia cuadrada de Mahalanobis D^2

Esta distancia es la más importante medida de las diferentes distancias euclidianas que se puedan obtener al comparar dos hileras dentro de una matriz de datos (Mardia, Kent y Bibby, 1989), esta distancia es útil para comparar la distancia morfológica entre especies (Sluss, *et al.*, 1982) y se usó para comparar la distancia morfológica entre las dos poblaciones de chinches del fresno. Para obtenerla se utilizó el procedimiento CANDISC de SAS (SAS, 1988) y se realizó con las mismas variables consideradas para la prueba anterior.

Obtención de variables con mayor poder discriminante

Dentro de las 10 variables medidas a cada individuo, algunas de ellas tuvieron mayor capacidad en la separación de una muestra de otra. Para obtener dichas variables, se utilizó

el procedimiento STEPWISE de SAS (SAS, 1988), de manera similar a la comparación que realizaron Sluss, *et al.*, (1982) para separar morfológicamente especies de *Lygus*.

Obtención de enemigos naturales de *Tropidosteptes chapingoensis*

Se realizaron muestreos periódicos durante mayo a septiembre de 1998, diciembre de 1998 y de abril a junio de 1999.

Para obtener, en primera instancia, todos los insectos asociados a *Tropidosteptes chapingoensis*, se utilizó el método de golpeo de ramas, el cual consiste en sacudir las ramas sobre una bandeja redonda, de superficie blanca y que contenga una sustancia pegajosa para que los insectos permanezcan sobre ésta (Dreidstadt, 1994 y Powell, *et al.*, 1997).

Estos insectos se colocaron posteriormente en alcohol al 70% para su preservación y posterior identificación. Al identificar los insectos, se pudo establecer una relación entre éstos y *T. chapingoensis*. Estos muestreos se realizaron sobre los árboles que a simple vista presentaban un muy alto grado de infestación (amarillamiento de casi toda la superficie foliar y caída de hojas prematuramente).

Obtención de depredadores

De las colectas realizadas, se separaron los insectos que de acuerdo a la literatura se reportaban como depredadores de especies semejantes a *T. chapingoensis*; se realizaron más colectas con la finalidad de obtener ejemplares vivos de esos insectos y, en laboratorio, se expusieron ninfas de todos los instares de la chinche del fresno para observar si eran devoradas por los depredadores.

Obtención de parasitoides de huevecillos

Se colectaron hojas de *F. uhdei*, por medio de un microscopio estereoscópico se revisó cada foliolo para ubicar la presencia de huevecillos de *T. chapingoensis*. Se retiró todo el material indeseable que se encontraba en cada foliolo, tal como ácaros, ninfas de chinche, etc. Se separaron 40 foliolos en los que se apreció mayor abundancia de huevecillos de la chinche. A cada foliolo se le colocó en el pecíolo un pedazo de algodón, el cual se cubrió

con plástico autoadherible y se humedeció mediante una jeringa, esto con la finalidad de mantener los folíolos turgentes. Los folíolos se colocaron individualmente dentro de una caja petri de plástico para evitar la huida de los parasitoides que emergieran. Se revisó diariamente cada folíolo para observar el nivel de humedad del algodón y la emergencia de parasitoides.

Al emerger los parasitoides se colocaron en alcohol al 70%, y posteriormente se procedió a su identificación, mediante la utilización de un microscopio estereoscópico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ciclo de vida y descripción de *Tropidosteptes chapingoensis* Carvalho & Rosas Población de chinches de Chapingo, México

Huevecillo: Es de forma alargada, con uno de los extremos visiblemente más delgado, en donde se puede apreciar el opérculo de color gris oscuro casi negro. Cuando está recién colocado el huevo es de coloración verdoso casi transparente.

Ninfa I: Tiene el cuerpo de forma ovalada con el extremo del abdomen puntiagudo. Presenta una coloración casi transparente, con una línea rojiza que se encuentra uniendo los ojos en su parte más cercana entre la cabeza y el tórax. Los ojos son de color rojo en todos los ejemplares observados. Algunos ejemplares pueden presentar una mancha redondeada de color rojo en el dorso del abdomen, abarcando del tercero al quinto segmento, pero la mayoría de los ejemplares carecían de esta mancha. Las patas son de color amarillo claro casi transparente y presentan pequeñas manchas de color marrón en tibia y fémur. Las antenas son muy claras, con una línea marrón del primer al tercer segmento, mientras que el cuarto segmento adquiere una coloración más oscura conforme avanza el desarrollo de la ninfa. La duración de esta etapa es de 4.6 días, con un mínimo de 4 y un máximo de 5 días.

Ninfa II: Su coloración va cambiando a verde muy claro y mantiene la misma forma del cuerpo de la Ninfa I, así como las manchas en el fémur y tibia. Puede presentar la mancha rojiza en el dorso del abdomen, que en algunos ejemplares es de tonalidad oscura. Los ojos pueden variar en coloración de rojos a marrón. Se presentan líneas oscuras en el pronoto, las cuales salen de los márgenes y se van hacia el centro sin llegar a juntarse. Como Ninfa II permanecieron entre 2 y 4 días, con un promedio de 3 días.

Ninfa III: Se puede observar la presencia de muñones alares pequeños en cuya base se presentan unas líneas oscuras. Algunos ejemplares pueden presentar puntos oscuros bajo la línea roja que une los ojos. A partir de este estado se observa una coloración verde brillante en todo el cuerpo de la ninfa. En promedio se mantuvieron en esta etapa por 3 días, observándose un valor mínimo de permanencia de 3 días y un máximo de 4 días.

Ninfa IV: Los muñones alares están bien definidos. Algunos ejemplares presentan un par de puntos negros entre los dos ojos, sobre la línea roja de la base. La duración de la Ninfa IV va de 2 a 4 días, con un promedio de 3.3 días.

Ninfa V: A partir de esta etapa se da una diferenciación completa de los sexos. Como Ninfa de último ínstar se mantuvo por 2.6 días como promedio, aunque se observaron ejemplares que lo hicieron solo por 2 días y otros que se mantuvieron por 3 días.

Adultos: Sólo la tercera parte de los ejemplares presentó la mancha rojiza en el dorso del abdomen. Los ojos varían en coloración de rojo a marrón. Presentan manchas marrón en el fémur y en la tibia, el tercer tarso es oscuro. Pueden presentar dos o cuatro manchas en el pronoto. En la membrana del ala presentan cuatro manchas que en algunos ejemplares están poco definidas. Pueden presentar una banda oscura en la base del escutelum. La hembra vive en promedio 22 días con un rango de 12 a 34 días; para el macho los valores fueron de 10 días como mínimo y 50 días como máximo, con un promedio de 18.6 días.

Población de chinches de Bogotá, Colombia

Se describen solo las diferencias encontradas en cada una de las etapas de desarrollo con respecto a la población de chinches de Chapingo.

Ninfa I: Presentan una mancha rojiza en el dorso del abdomen. Se observan dos puntos oscuros en pronoto y algunos ejemplares los presentan también en el mesonoto, estas manchas son características durante todo el período ninfal.

Ninfa II: Algunos ejemplares presentan manchas alrededor de las puntuaciones del pronoto y mesonoto.

Ninfa III: Se nota la aparición de muñones alares, los cuales pueden presentar una coloración oscura.

Ninfa IV: Muy semejante a la ninfa III, pero con los muñones alares más desarrollados.

Ninfa V: Los muñones alares bien desarrollados, la diferenciación de los sexos se da completa.

Adultos: Los ejemplares de coloración más oscura presentan una mancha blanca en forma de flecha en el escutelum. Las alas muestran manchas poco definidas en la membrana, así como en el corium.

Cuadro 1. Comparación de la longitud (promedio en mm, sin medir alas ni antenas) de los Estados de Desarrollo de *Tropidosteptes spp.*

Estado de Desarrollo	México (<i>T. chapingoensis</i>)		Colombia (<i>T. chapingoensis</i>)		California (<i>T. illitus</i>)
	Carvalho & Rosas (1965)	Fonseca	Pinzón (1997)	Fonseca	Usinger (1945)
Huevo	--	0.75	0.69	--	--
Ninfa I	--	0.91	0.83	0.95	0.7
Ninfa II	--	1.41	1.02	1.32	1.12
Ninfa III	--	1.95	1.43	2.36	1.65
Ninfa IV	--	2.46	2.02	2.86	2.15
Ninfa V	--	2.96	2.57	3.29	2.5
Adulto-hembra	Más larga que el macho	3.71	6.54*	4.25	--
Adulto-macho	4.2	3.52	5.75*	3.66	--

* Se midieron incluyendo las alas

Al comparar las dimensiones de los adultos obtenidas en este estudio con las que reportan Carvalho y Rosas en la descripción original, se pueden encontrar diferencias importantes (Cuadro 1), los autores de la especie sólo reportan las dimensiones del macho: Anchura de 1.5 mm. La longitud es mayor que la que se reporta en este estudio, aunque la anchura es muy similar (1.44 mm). Estas dimensiones no se pueden comparar con las que reporta Pinzón para las chinches del fresno de Colombia porque las obtiene incluyendo las alas y resultan visiblemente mayores. Es posible que se tengan diferencias en las mediciones por usar instrumentos de medición, criterios y número de ejemplares diferentes.

La diferencia de la duración de cada uno de los estados de desarrollo en *T. chapingoensis* reportadas para México y Colombia, es posible que sea por las condiciones de temperatura e iluminación en las que se hizo la cría; sin embargo, se considera que existen similitudes en cuanto al patrón que presenta el ciclo de vida en general, y al compararlo con el ciclo de

T. illitus para California se observa el mismo patrón aunque sólo se reportan los cinco íntares ninfales (Cuadro 2).

Cuadro 2. Comparación del ciclo de vida (promedio en días) de *Tropidosteptes spp.*

Estado de Desarrollo	México (<i>T. chapingoensis</i>) Insectario	Colombia (<i>T. chapingoensis</i>) Invernadero	California (<i>T. illitus</i>)
Huevo	12.3	16.5	---
Ninfa I	4.6	5.8	4
Ninfa II	3	4.6	4
Ninfa III	3	4.4	4
Ninfa IV	3.3	4.9	5
Ninfa V	6.8	8.1	8
Adulto	20.3	21.6	--
Total	53.3	65.9	--

Comparación de las muestras

En base a los 6 caracteres medidos originalmente en ambas muestras (longitud total del cuerpo, ancho de la parte más ancha del abdomen y dimensiones de cada uno de los cuatro segmentos antenales), se obtuvo que estas provienen de diferentes poblaciones, lo cual puede asegurarse con un nivel de confiabilidad del 99%. A continuación se presenta un resumen de estos datos, las medidas son únicamente de adultos y se combinaron los sexos, el tamaño de cada muestra fue de 20 ejemplares (Cuadro 3).

Cuadro 3. Promedio (Desviación Estándar) en mm de los caracteres medidos a las dos muestras.

CARÁCTER	MUESTRA CHAPINGO	MUESTRA COLOMBIA
Longitud total	3.6055 (0.2762)	4.0204 (0.4627)
Ancho del abdomen	1.5425 (0.1873)	1.6365 (0.3049)
Long. del Seg. Antenal I	0.4371 (0.0564)	0.4828 (0.0571)
Long. Del Seg. Antenal II	1.1856 (0.1398)	1.0114 (0.1259)
Long. Del Seg. Antenal III	0.5257 (0.0511)	0.5685 (0.0507)
Long. Del Seg. Antenal IV	0.3543 (0.0398)	0.3399 (0.0292)

Comparación de matrices de covarianzas

Una vez obtenido el resultado de que ambas muestras pertenecían a diferentes poblaciones, se justificó realizar la comparación más a fondo, para saber qué tan diferentes eran las poblaciones; para lo cual nos basamos en el trabajo realizado por Sluss, *et al.*, (1982), en

donde hace una comparación de cuatro especies de *Lygus* basándose en estudios morfométricos, de aloenzimas e hibridaciones. En nuestro caso, sólo realizamos la comparación con caracteres morfométricos e incluimos las mismas características que fueron usadas en el estudio de *Lygus*. Se consideró adecuado apegarse a este estudio por que ambos géneros de chinches están emparentados tal como lo menciona Usinger (1945).

El resultado obtenido de este estudio es que se rechaza la hipótesis de igualdad de matrices de covarianzas entre ambas poblaciones. Mediante el mismo proceso DISCRIM de SAS, se clasificó a cada uno de los miembros de cada muestra dentro de uno de las dos poblaciones existentes, basándose en sus características morfológicas, se obtuvo que el 100% de los ejemplares de Chapingo fueron clasificados correctamente, al igual que el 100% de los ejemplares de Colombia fueron clasificados dentro de la población de Colombia, esto significa que en base a las medidas tomadas de cualquiera de los ejemplares no habría confusión si se quieren clasificar dentro de uno de los dos grupos existentes. Este resultado (Cuadro 4) es útil porque de igual forma se podría clasificar algún otro ejemplar que no fue usado para este estudio y que requiriera ser clasificado dentro de uno de estos grupos.

En el estudio realizado por Sluss, *et al.*, (1982) se clasificaron erróneamente varios ejemplares, sobre todo entre las especies más cercanas (*Lygus desertinus* y *L. elisus*) donde solo el 71% de *L. elisus* fue clasificado correctamente (el 25% se clasificó como *L. desertinus* y el 3% como *L. lineolaris*).

Cuadro 4. Media (Desviación estándar) en mm de los caracteres usados para la comparación de matrices de covarianzas.

CARÁCTER	POB. DE CHAPINGO	POB. DE COLOMBIA
Long. del Rostrum	1.0370 (0.0792)	1.0885 (0.0571)
Long. de la tibia posterior	1.4285 (0.1065)	1.5828 (0.0720)
Long. del seg. Antenal I	0.4371 (0.0564)	0.4828 (0.0571)
Long. Del seg. Antenal II	1.1856 (0.1398)	1.0114 (0.1259)
Long. del seg. Antenal III	0.5257 (0.0511)	0.5685 (0.0507)
Long. del Seg. Antenal IV	0.3543 (0.0398)	0.3399 (0.0292)
Ancho del Pronoto	1.4142 (0.0784)	1.4828 (0.1621)
Longitud del Pronoto	0.6771 (0.0835)	0.7199 (0.0727)
Ancho de la cabeza	0.9942 (0.0598)	0.9628 (0.0649)
Longitud de la cabeza	0.3171 (0.0628)	0.3514 (0.0622)

También estas medidas corresponden a adultos de ambos sexos y el tamaño de muestra fue de 20 ejemplares de cada población. Por los resultados obtenidos en esta prueba se aportan más elementos para concluir que no existe lugar a dudas en cuanto a que cada muestra proviene de diferentes poblaciones.

Distancia cuadrada de Mahalanobis D^2

La distancia cuadrada de Mahalanobis existente entre las dos poblaciones de chinches del fresno es de 9.544.

Las distancias obtenidas entre las diferentes especies de *Lygus* en el estudio realizado por Sluss, *et al.*, (1982), fueron las siguientes:

De *L. hesperus* a *L. desertinus*: 20.655

L. elisus a *L. hesperus*: 14.791

L. hesperus a *L. lineolaris*: 11.886

L. desertinus a *L. lineolaris*: 11.880

L. elisus a *L. lineolaris*: 9.522

L. elisus a *L. desertinus*: 0.985

Al comparar estas distancias con la obtenida para las dos poblaciones de chinches del fresno, se puede observar que es ligeramente mayor a la existente entre *L. elisus* y *L. lineolaris*, pero está muy por encima de la existente entre *L. elisus* y *L. desertinus*. Este resultado podría llevarnos a pensar que ambas poblaciones de chinches del fresno pueden pertenecer a especies distintas.

Poder discriminante de cada carácter

Cada una de las características usadas para la comparación de las poblaciones tiene diferente influencia en la separación de éstas, a continuación se presentan en orden descendente las que obtuvieron mayor poder discriminante:

1. Longitud de la tibia posterior
2. Longitud del segundo segmento antenal
3. Longitud del tercer segmento antenal
4. Longitud del primer segmento antenal.

Las demás características usadas en el estudio no tuvieron influencia en la separación de ambas poblaciones.

En el estudio realizado para *Lygus*, el resultado fue diferente, la característica con mayor poder discriminante entre especies fue la longitud del rostrum, en segundo lugar la longitud del cuarto segmento antenal, después la longitud del pronoto y en cuarto lugar la longitud del segundo segmento antenal. Según Kelton (1975) la longitud del rostrum es un carácter importante para identificar las diferentes especies de *Lygus*. Es posible separar a *Lygus hesperus* de *L. elisus* con solo comparar la longitud del rostrum; sin embargo, es más preciso usar los cinco primeros caracteres del programa de análisis discriminante (Sluss, *et al.*, 1982).

Enemigos naturales

Los géneros de insectos que se encontraron regulando la población de *Tropidosteptes chapingoensis* en el área de estudio fueron: *Chrysoperla* Stephens el cual fue identificado por el Dr. José Isabel López Arroyo del Campo Experimental General Terán del INIFAP y al mimárido *Erythmelus* Enoch identificado por el M.C. J. Refugio Lomelí Flores del Instituto de Fitosanidad del Colegio de Posgraduados.

***Chrysoperla* sp. (Neuróptera:Chrysopidae)**

Se tienen poca información de la presencia y actividad de este género en México, Balderas y Charles (1978), reportan a *Chrysopa* sp en el estado de Tamaulipas. Adams (1979), reporta a *Chrysopa carnea* en el D.F. En Chapingo se encontró en sus tres instares larvales depredando ninfas de todos los instares de *T. chapingoensis*.

Los huevecillos miden alrededor de 0.9 mm de largo y 0.4 mm de ancho, son de color blanco perlado, casi transparente; se alcanzan a traslucir líneas trasnversales de color púrpura grisáceo muy tenue. Son colocados sobre filamentos de alrededor de 2.2 mm de largo, se pueden encontrar sobre las hojas, tanto en el haz como en el envés, generalmente son puestos en forma individual y en ciertas ocasiones en grupos de dos o tres, pero nunca sobre el mismo filamento.

La larva de *Chrysoperla sp* demostró ser muy voraz, las del primer ínstar consumieron las cinco ninfas de chinches del fresno de los ínstares 1 y 2 que se les ofrecieron diariamente; las del tercer ínstar llegaron a consumir hasta trece ninfas de la chinche del fresno de los ínstares 3, 4 y 5 de las 15 ofrecidas diariamente. El estado de pupa se mantuvo por 12 días.

***Erythmelus* Enock (Hymenoptera: Chalcidoidea).**

Este mimárido fue el único que se encontró parasitando los huevecillos de la chinche. En condiciones de campo se observó buscando a sus presas en el envés de las hojas, sobre la nervadura principal, sin darle importancia a la presencia de las ninfas de *T. chapingoensis*.

En condiciones de laboratorio, se obtuvieron 15 individuos del mimárido a finales de septiembre y principios de octubre de 1999. La emergencia de los adultos se dio entre 9 y 10 días después de la colocación de las hojas de fresno con huevecillos de la chinche en cajas de petri. Generalmente emergió solo un parasitoide de cada hoja de fresno, solo se presentó un caso en el que emergieron cuatro individuos de una hoja, la baja emergencia parasitoides se debe a que al notar la emergencia del primero, la hoja se desechaba porque ya había perdido demasiada humedad. Se contaron en promedio siete huevecillos por hoja de fresno.

De los dos enemigos naturales, se considera que el de mayor potencial para regular la población de chinches es el parasitoide de huevecillos, ya que es más específico en su rango de aceptación de hospedantes.

CONCLUSIONES

Se encontró que *Tropidosteptes chapingoensis* tiene cinco ínstares ninfales. La duración del ciclo de vida es de 53.3 días en promedio, en un rango de temperatura de 20° C a 27.5°C y bajo condiciones de iluminación natural. La duración del período de huevo fue de 12.3 días, el primer ínstar se mantuvo por 4.6 días, el segundo ínstar se mantuvo por 3 días, como ínstar tres estuvo por 3 días, como ínstar cuatro estuvo por 3.3 días, como ínstar cinco estuvo por 6.8 días y como adulto vivió en promedio 20.3 días. La longitud (en mm) de cada uno de los estados de desarrollo de la chinche del fresno de Chapingo, México fue: huevo: 0.7542; ínstar I: 0.9104; ínstar II: 1.4094; ínstar III: 1.9482; ínstar IV: 2.4646;

ínstar V: 2.9569; hembra: 3.7142; macho: 3.52. La anchura de la parte más ancha del abdomen fue: huevo: 0.2133; ínstar I: 0.4361; ínstar II: 0.7523; ínstar III: 1.0644; ínstar IV: 1.278; ínstar V: 1.3958; hembra: 1.6342 y macho: 1.44.

La longitud (en mm) de cada uno de los estados de desarrollo de la chinche del fresno de Bogotá, Colombia fue: ínstar I: 0.9485; ínstar II: 1.3183; ínstar III: 2.3561; ínstar IV: 2.857; ínstar V: 3.2867; hembra: 4.2514; macho: 3.6685. En cuanto a anchura fue: ínstar I: 0.3771; ínstar II: 0.5918; ínstar III: 1.0789; ínstar IV: 1.1681; ínstar V: 1.4235; hembra: 1.7714 y para el macho: 1.3142.

La población de chinches del fresno encontrada en Colombia es muy diferente morfológicamente a la que encontramos en Chapingo, Méx., pudiendo tratarse de especies diferentes. Las características que más ayudan a diferenciar estas poblaciones son en orden de importancia: Longitud de la tibia posterior, segundo segmento antenal, tercer segmento antenal y primer segmento antenal.

Los enemigos naturales que se encontraron regulando la población de chinches fueron: Las larvas de *Chrysoperla sp.* en sus tres instares depredando los cinco instares ninfales de *T. chapingoensis* y *Erythmelus sp.* parasitando los huevecillos de la chinche. De los enemigos naturales encontrados, se considera que el de mayor potencial es *Erythmelus sp.* por ser más específico en cuanto a sus hospederos, las larvas de *Chrysoperla sp.*, son muy voraces y son muy importantes en la regulación de las poblaciones de insectos chupadores, pero tienen un rango muy amplio en cuanto a las presas que aceptan.

LITERATURA CITADA

- Adams, P. A. 1979. **A new species of *Leucochrysa* from México (Neuroptera:Chrysopidae).** Folia Entomol. Mex. 41:95-101.
- Álvarez Z. R. 1999. **Bionomía del psílido del pirú *Calophya rubra* (Blanchard) (Homoptera:Psyllidae) sobre *Schinus molle* L. (Anacardiaceae).** Tesis de Maestría en Ciencias. División de Ciencias Forestales. UACH. México. 122 p.

- Balderas, L. R. y R. G. Charles J. 1978. **Avance del censo de la fauna benéfica en la zona centro del Estado de Tamaulipas.** En : XII Congreso Nacional de Entomología. Folia Entomológica Mexicana. 39-40:125-127.
- Carvalho, J. C. M y A. F. Rosas. 1965. **Mirideos Neotropicais, XCIV: Nova especie de *Tropidosteptes* Uhler, do México (Hemiptera).** Rev. Brasil. Biol. 25(2):187-189.
- Cibrián T. D., R. Campos B., J. T. Méndez M. y J. Flores L. 1991. **Diagnóstico Fitosanitario de las áreas arboladas del Paseo de la Reforma Cd. De México (Monumento a la Independencia – Glorieta de la Palma).** D.D.F.–UCh. Pp. 40-44.
- Cibrián T. D., R. Campos B. , J. T. Méndez M., J. Flores L. y H. Yates III. 1995. **Insectos Forestales de México.** Pub. No. 6. UCh, SARH. USDA. Nat. Resources Canada. FAO. 453 p.
- Dreistadt, S. H. 1994. **Pests of Landscape Trees and Shrubs. An Integrated Pest Management Guide.** University of California. Pub. 3359. 327 p.
- Gutiérrez H. J. F. 1997. **Inventario dasonómico urbano de los árboles del campus de la UCh.** División de Ciencias Forestales. Tesis de Licenciatura. 105 p.
- Johnson, R. A. y D. W. Wichern. 1992. **Applied Multivariate Statistical Analysis.** 3^{era}. Ed. Prentice hall, N.Y. 642 p.
- Johnson, W. T. y H. H. Lyon. 1991. **Insects that feed on trees and shrubs.** 2a. Ed. Cornell University Press. N. Y. U.S.A. pp. 402.
- Keffer, S. L., S. J. Taylor y J. E. McPherson. 1994. **Laboratory rearing and Descriptions of Immature Stages of *Curicta scorio* (Heteroptera:Nepidae).** Ann. Entomol. Soc. Am. 87(1):17-26.
- Kelton, L. A. 1975. **The Lygus bugs (genus *Lygus* Hahn) of North America (Heteroptera:Miridae).** Mem. Entomol. Soc. Can. 95:7.
- Mardia, K., J. Kent Y J. Bibby. 1989. **Multivariate Analysis.** Academic Press Limited. England. 518 p.
- Macgregor L. y O. Gutiérrez. 1983. **Guía de insectos nocivos para la agricultura en México.** Edit. Alambra Mexicana. S.A. p. 63.
- Martínez G. L. y A. Chacalo. 1994. **Los árboles de la Cd. de México.** UAM. México. Pp 206-209.

- Pinzon F. O. P. 1997. **La chinche (*Tropidosteptes chapingoensis* Carvalho) del Urapán. Sociedad Colombiana de Entomología.** XXIV Congreso. Colombia. Pp. 220-224.
- Powell, W., M. P. Walton y M. A. Jervis. 1997. **Populations and communities. In: Insect Natural Enemies. Practical approaches to their study and evaluation.** Edited by Mark Jervis and Neil Kidd. Edit. Chapman & Hall. Pp. 237-239.
- SAS. 1988. **User's Guide, Release.** 6.03 Edition. NC, USA. 1028 p.
- Sluss, T. P., H. M. Graham y E. S. Sluss. 1982. **Morphometric, allozyme and hibridization comparisons of four *Lygus* species (Hemiptera: Miridae).** Ann. Entomol. Soc. Am. 75(4): 448-456.
- Usinger, R. L. 1945. **Biology and control of ash plant bugs in California.** J. Econom. Entomol. 38:585-591.
- Wheeler, A. G. Jr., B. R. Stinner y T. J. Henry. 1975. **Biology and Nymphal Stages of *Deraeocoris nebulosus* (Hemiptera:Miridae), a Predator o Arthropod Pests on Ornamentals.** Ann. Entomol. Soc. Am. 68(6):1063-1068.

Juana Fonseca González

Doctor en Ciencias en Entomología y Acarología. Colegio de Postgraduados. Maestro en Ciencias Forestales por la Universidad Autónoma Chapingo. Ingeniero Forestal con Orientación en Silvicultura por la Universidad Autónoma Chapingo. Área de Investigación: Interacción entre incendios forestales y plagas de descortezadores.

David Cibrián Tovar

Doctor en Ciencias por el Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México. Maestro en Ciencias Forestales por el Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México. Biólogo por el Instituto Politécnico Nacional, México. Área de Investigación: Manejo de Plagas y Enfermedades Forestales.

Antonio Villanueva Morales

Ingeniero Agroindustrial por la Universidad Autónoma Chapingo. Maestro en Ciencias en Estadística por el Colegio de Postgraduados. Área de Investigación: Análisis estadístico.

José Refugio Lomelí Flores

PH. D. Texas A&M University, College Station, Texas USA. Maestro en Ciencias Escuela Nacional de Ciencias Biológicas por el Instituto Politécnico Nacional (IPN), México. Biólogo de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas por el Instituto Politécnico Nacional (IPN), México. Área de investigación: Control biológico de plagas de insectos. **Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), CONACYT-México.**