

## BIOLOGÍA DEL ÁCARO DE DOS MANCHAS *Tetranychus urticae* Koch. (ACARI: TETRANYCHIDAE) EN LABORATORIO EN CHAPINGO, ESTADO DE MÉXICO

Benito Reséndiz-García<sup>1</sup>✉ y Osiel Castillo-Olivas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Km. 38.5 carretera México-Texcoco. Chapingo, Texcoco, Estado de México. C. P. 56230.

✉Autor de correspondencia: bresendiz21@hotmail.com

**RESUMEN.** El ácaro de dos manchas (*Tetranychus urticae* Koch) ha sido reportado mundialmente atacando a más de 150 cultivos de importancia económica, en ornamentales en invernadero tales como rosas, crisantemos, claveles y gerberas, en frutillas como la zarzamora y berris, en campo abierto como maíz, algodón, soya, fresas, uvas, cítricos y ciruelas, dicha especie ha desarrollado resistencia a una amplia gama de acaricidas, debido al desconocimiento de su biología y a su comportamiento, por lo cual se planteó la biología del *T. urticae* presente en Chapingo, México. La colecta del material biológico se llevó a cabo en plantas de zarzamora (*Rubus ulmifolius* var. Tupy) en invernadero, los ácaros colectados fueron usados para su identificación y el estudio del ciclo biológico. Se identificó a *Tetranychus urticae* Koch como especie presente en Chapingo, estado de México, en la zarzamora, con un ciclo biológico de 12.24 días a 26° C con un 40 % de HR y un fotoperiodo de 14L: 10O.

**Palabras clave:** Ciclo biológico, *Tetranychus urticae*, *Rubus ulmifolius*.

### Biology of the mite's two spots *Tetranychus urticae* Koch. (Acari: Tetranychidae) in laboratory in Chapingo, State of Mexico

**ABSTRACT.** Two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) has been reported worldwide to attacking more than 150 crops of economic importance in ornamental greenhouse such as roses, chrysanthemums, carnations and gerbera, berries such as blackberries and berris, in field opened as corn, cotton, soybeans, strawberries, grapes, citrus fruits and plums, this species has developed resistance to a wide range of acaricides, due to the lack of knowledge of their biology and behavior, which raised the biology of *T. urticae* present in Chapingo, Mexico. The collection of biological material was carried out in plants of blackberry (*Rubus ulmifolius* var. Tupy) in greenhouse mites collected were used for their identification and the study of the life cycle. Identified to *Tetranychus urticae* Koch as species present in Chapingo, State of Mexico, on the blackberry, with a life cycle of 12.24 days at 26° C with a 40% RH and a photoperiod of 14L: 10th.

**Keywords:** Life cycle, *Tetranychus urticae*, *Rubus ulmifolius*.

## INTRODUCCIÓN

Desde el inicio de la agricultura hace aproximadamente 12,000 años (Badii *et al.* 2010) los tetraníquidos han sido considerados como plagas secundarias, las cuales eran reguladas por sus enemigos naturales. Sin embargo en los últimos años el uso irracional de los plaguicidas orgánicos y sintéticos de amplio espectro, utilizados a partir de la Segunda Guerra Mundial, intervinieron en forma negativa y ocasionaron un desequilibrio en el balance natural entre las poblaciones de depredadores y sus presas (Gavilán, 2001). Se conocen en el mundo unas 1,200 especies de ácaros pertenecientes a la familia Tetranychidae y a más de 70 géneros (Zhang, 2003). Sin embargo desde el 2011 se pueden considerar 1250 especies conocidas, que se alimentan de 3877 plantas huéspedes, de las cuales solo 100 se consideran de importancia económica (Hoy, 2011). La mayoría de las especies de ácaros plagas de importancia agrícola pertenecen a la subfamilia Tetranychinae (Zhang, 2003), especialmente los géneros *Tetranychus*, *Eotetranychus*, *Oligonychus* y *Panonychus*.

El daño por *Tetranychus urticae* Koch es producido donde se alimenta, al hacerlo rompe con sus estiletes la superficie de las hojas y destruye células del mesófilo afectando la transpiración, la fotosíntesis (De Angelis *et al.*, 1983) y el crecimiento de la planta, y sus frutos (Felipe, 2003), puede causar defoliaciones severas si existe alta infestación en las plantas. El ácaro de dos manchas está catalogado como una de las especies que ocasiona más problemas a la agricultura en todo el mundo debido a su capacidad de reproducción. En Villa Guerrero Edo de México es la principal plaga en ornamentales en invernadero como a cielo abierto y se han utilizado alrededor 38 acaricidas de los cuales 25 tienen acción insecticida – acaricidas, pertenecientes a 19 grupos toxicológicos con 11 modos de acción, dicha especie ha desarrollado resistencia a una amplia gama de ellos debido al desconocimiento de su biología y a su comportamiento (Aguilar y Rodríguez, 2012). Por lo antes mencionado se planteó el siguiente objetivo: Estudiar la biología de *T. urticae* en zarzamora en Chapingo, Estado de México.

## MATERIALES Y MÉTODO

El presente trabajo se realizó en el campus de la Universidad Autónoma Chapingo, ubicada en Texcoco de Mora, Estado de México; dentro de las coordenadas, Latitud: 19.493539 (19° 29' 36.7" N), Longitud: -98.885510 (98° 53' 07.8" O), a una altura de 2260 metros sobre el nivel del mar (msnm).

La colecta del material biológico se realizó en el mes de septiembre del 2017, en uno de los invernaderos del departamento de Parasitología Agrícola, en cultivo de zarzamora. Se seleccionaron hojas con síntomas y signos del ataque de los ácaros, como son manchas amarillas o cloróticas acompañadas de necrosis y la presencia de telaraña, así como especímenes en el envés de las hojas (Fig.1), estas se colocaron en bolsas de polietileno para su traslado al laboratorio de Acarología, en donde se llevó a cabo la separación de los ácaros para su posterior identificación. Se hicieron montajes permanentes en medio de fitoseide. La identificación de la especie colectada en zarzamora (*Rubus ulmifolius*), se hizo con la ayuda de un microscopio de contraste de fases y claves dicotómicas, para la Familia Tetranychidae, Krantz y Walter (2009), para género y especie las de Tuttle, *et al.* (1976).

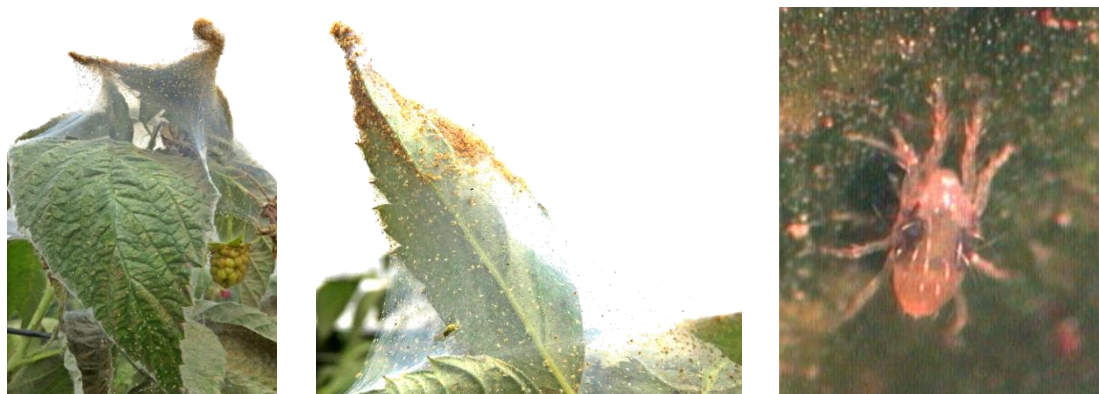


Fig. 1. Presencia de telaraña y especímenes en hojas de zarzamora

Para el ciclo biológico del ácaro, se empleó el método modificado por Reséndiz (1994) y García (2015) que consiste en establecer hembras adultas sobre hojas de zarzamora en cajas Petri con algodón húmedo, estas hembras ovipositaron en las hojas por un periodo de 5 horas, posteriormente se hicieron observaciones tres veces al día: a las 8:00, 14:00 y 20:00 horas a fin

de apreciar los cambios ocurridos durante todo el ciclo, las cajas Petri se mantuvieron en una incubadora a 26° C, 40 % de humedad relativa, con 14 horas de luz y 10 horas de oscuridad. Para la evaluación del periodo activo de la hembra y el macho se establecieron en hojas de zarzamora a los adultos, registrándose el tiempo transcurrido hasta su muerte. Para la evaluación de la descendencia total de una hembra, así como para determinar el tipo de partenogénesis se establecieron cuatro hembras copuladas y cuatro hembras vírgenes, registrándose el número total de huevos ovipositados durante todo el periodo activo y así como la proporción de sexos de la descendencia de cada una de ellas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los ácaros colectados en plantas de zarzamora (*Rubus ulmifolius* var. Tupy) fueron identificados como la especie *Tetranychus urticae* (Koch), una de las principales plagas en zarzamora, la cual es conocida comúnmente como ácaro de dos manchas. Las infestaciones se presentan prácticamente en todo el desarrollo productivo de la planta, prefiriendo las hojas de edad intermedia.

El huevo recién ovipositado es esférico (Fig. 2a), hialino y se pueden apreciar un patrones de manchas (Fig. 2b), 36 horas después se torna opaco, hasta llegar a un color blanco, posteriormente se torna de un color amarillento, durante esta etapa se forma una pequeña papila en uno de los extremos (Fig. 2c), 72 horas después se logran apreciar dos puntos color rojo carmín que corresponden a los ocelos de la larva próxima a emerger (Fig. 2d).

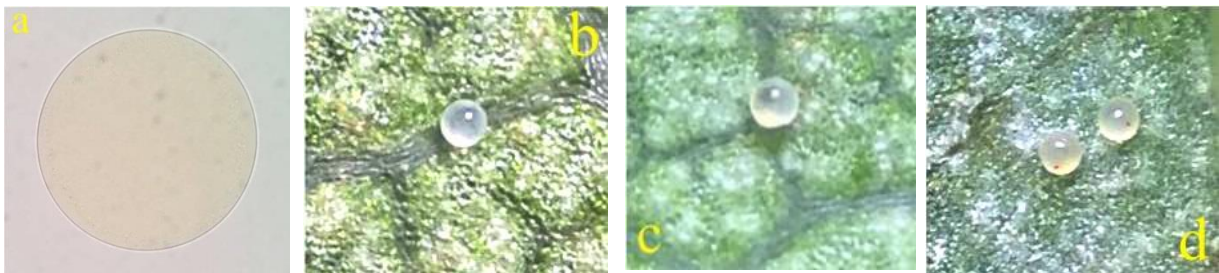


Fig. 2. Huevos de *T. urticae*: a) esférico; b) recién ovipositado; c) 36 horas después, con papila visible; d) diferenciación de los ocelos de la larva, 72 horas después de ser ovipositado.

La larva recién emergida es hexápoda y de color cristalino, aproximadamente 6 horas después adquiere un color amarillento y más tarde se torna color verde debido a la alimentación (Fig. 3a), posteriormente entrará en un periodo de quiescencia, proyectando hacia adelante el primer y segundo par de apéndices, el tercero proyectado hacia atrás (Fig. 3b). Se puede identificar por su quetotaxia ventral, dos setas ventrales (1a, 3a) y fórmula coxal 1-0-0-X (Fig. 3c).



Fig. 3.- a) Larva de *T. urticae*; b) larva quiescente; c) quetotaxia ventral (1a; 3<sup>a</sup>) y fórmula coxal (1-0-0-X).

La protoninfa es de color crema, con cuatro pares de apéndices locomotores (Fig. 4a) en algunas ocasiones se puede apreciar dos manchas en el idiosoma. Cuando se ha alimentado lo suficiente entra en estado de quiescencia, para dar pasar al segundo estadio ninfal o bien dar origen al macho adulto (Fig. 4b), y se identifica por la quetotaxia ventral que es [1a; 3a], fórmula coxal 2-1-1-0 y aparecen las ag (setas agenitales) (Fig. 4c).

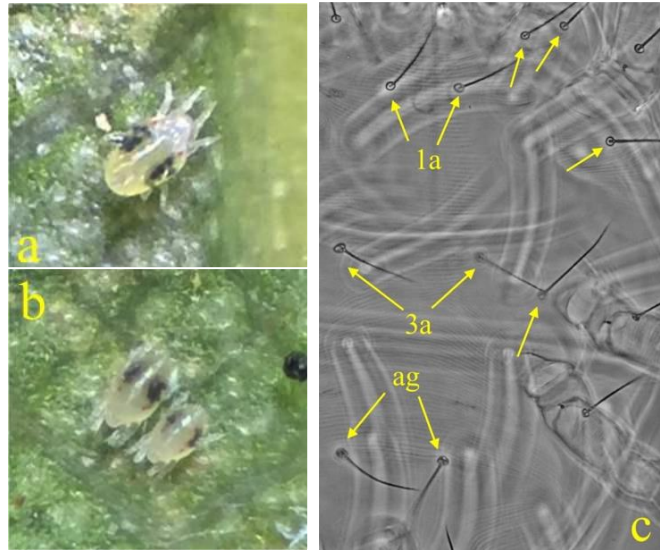


Fig. 4.- a) Protoninfa de *T. urticae*; b) protoninfas en estado de quiescencia; c) quetotaxia ventral (1a; 3a; ag) y fórmula coxal (2-1-1-0).

Deutoninfa con cuatro pares de patas al igual que la protoninfa, de forma globosa, más alargada en comparación con la protoninfa y de color crema (Fig. 5a), más evidentes el par de manchas en el idiosoma, la quetotaxia ventral de (1a; 3a; 4a), fórmula coxal de 2-2-1-1, y aparecen las g1 (genitales 1) (Fig. 5c). Al final del estadio entrará en reposo o quiescencia para dar origen al adulto (Fig. 5b).



Fig. 5. a) Deutoninfa de *T. urticae*; b) deutoninfa quiescente; c) quetotaxia ventral de (1a; 3a; 4a) y fórmula coxal de 2-2-1-1.

La hembra es de color verde con dos manchas oscuras en el dorso (Fig. 6a) y distalmente es redondeada (Fig. 6b); tarso I con dos pares de setas dobles que dividen al tarso en tres partes más o menos iguales (Fig. 6c), cuerpo estriado, con estrías dorsales más anchas que altas. Las estrías Hiterosomales entre la dorsocentral 3 y 4 (D3 y D4) son longitudinales (Fig. 6d).

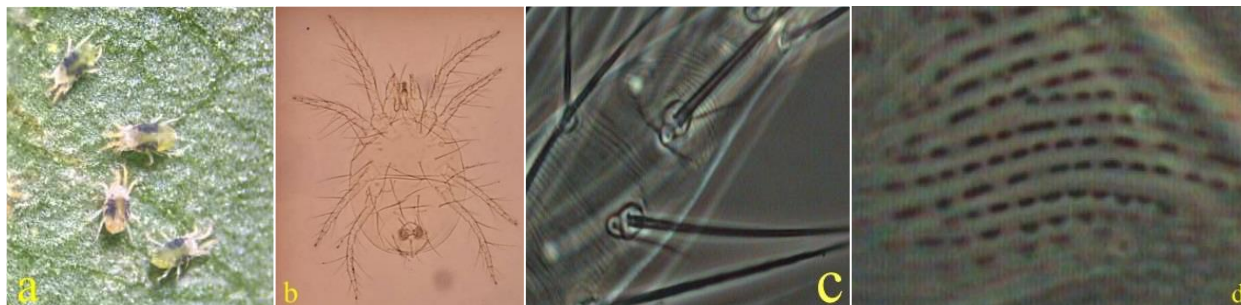


Fig. 6. a) Hembras de *T. urticae*; b) hembra en montaje permanente; c) tarso I con dos pares de setas dobles; d) estrías hiterosomales.

El macho es más pequeño que la hembra, de color crema, con apéndices locomotores relativamente largos con respecto al tamaño del cuerpo (Fig. 7a), distalmente de forma cónica (Fig. 7b), con un edeago curvo en ángulo recto hacia el dorso, con el margen dorsal de la protuberancia arqueado y ligeramente contrario, con la angulación anterior y posterior agudas e iguales, o sea en forma de flecha (Fig. 7c), tal como lo menciona Tuttle et al. (1976).

**Duración del ciclo biológico.** El periodo conocido como ciclo biológico comprende el lapso de tiempo transcurrido desde la etapa de huevecillo, hasta la primera oviposición de la hembra. La duración media total del ciclo fue de 12.24 días, como mínimo 10.77 días y como máximo 13.18 días (Cuadro 1). Por su ciclo de vida corto, *T. urticae* es considerada como una especie multivoltina.

**Cuadro 1.** Ciclo biológico de *T. urticae* Koch a 26 °C y 40 % de H. R. en Chapingo, México, 2017

Etapa de desarrollo	Ciclo biológico (Días)		
	Min.	Máx.	Media
Huevo	4.23	4.71	4.57
Larva	2.1	2.98	2.64
Protoninfa	1.32	1.76	1.59
Deutoninfa	2.41	2.8	2.64
Preoviposición	0.71	0.93	0.8
Promedio total	<b>10.77</b>	<b>13.18</b>	<b>12.24</b>

**Tasa de oviposición.** La cantidad de huevos ovipositados es variable, ya que la media registró, en hembras copuladas fue de 5.31 huevos/día, en tanto que en aquellas no copuladas fue de 4.89 huevos/día, alcanzando sus máximos valores entre los días 4 y 5 en ambos casos. En cuanto al número de oviposiciones totales, las hembras copuladas obtuvieron un promedio de 109 huevos durante su periodo activo, en tanto que aquellas que no copularon el promedio fue de 87 huevos, presentándose una reducción de 20.18% en el número total de huevecillos en comparación con las hembras que fueron copuladas.

Respecto a la descendencia, en hembras copuladas, fue de un total de 328 individuos, de los cuales 251 fueron hembras y 77 machos, el porcentaje de sexos fue de 76.52 % y 23.48 % respectivamente, en tanto

que en hembras no copuladas, la descendencia estuvo constituida por 100% de machos haploides, lo cual indica que *T. urticae* Koch es una especie partenogenética arrenotoca tal como lo mencionan Helle y Pijnacker (1985). De acuerdo con Boudreaux (1963), las diferencias en la proporción sexual en las poblaciones de tetraníquidos pueden diferir debido a factores tales como la duración de la copula, la cantidad de esperma que suple el macho y la cantidad de espermatozoides introducidos.

## CONCLUSIONES

La especie colectada en zarzamora (*Rubus ulmifolius* var. Tupy) fue identificada como *Tetranychus urticae* (Koch), conocida comúnmente como ácaro de dos manchas.

La duración del ciclo biológico de *T. urticae* Koch, fue en promedio de 12.24 días a una temperatura de 26°C y 40 % de Humedad Relativa, con 14 horas de luz y 10 de obscuridad, es una especie partenogenética arrenotoca, haplodiploide y multivoltina.

Se observó una reducción significativa en la tasa de oviposición de aproximadamente 20.18 % en hembras de *T. urticae* Koch no copuladas.

## LITERATURA CITADA

- Aguilar, M.S y Rodríguez, M. C. 2012. Acaricidas autorizados para el control de la araña roja *Tetranychus urticae* Koch, cultivo de rosa de Corte *Rosa spp.* in *Acarologia Latinoamericana*. 257-263 pp
- Badii, M. H., Landeros, J. y E. Cerna. 2010. Regulación Poblacional de Ácaros Plaga de Impacto Agrícola. *International Journal of Good Conscience*, 5(1): 270–302.
- Boudreaux, H. 1963. Biological aspects of some phytophagous mites. *Annual Review of Entomology*. 8:137-154.
- De Angelis, J.; R.E. Berry y G.W. Krantz. 1983. Photosynthesis, leaf conductance, and leaf chlorophyll content in spider mite (Acari: Tetranychidae) injured peppermint leaves. *Journal of Environ. Entomol.* 12:345-348.
- Felipe, R. A. 2003. Tipificación del daño de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) en plantas de pimentón cv. California Wonder. Trabajo de Grado. Unidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Barquisimeto, Estado Lara, Venezuela. 33 p.
- Gavilán, G. N. de Ma. 2001. Identificación de Tetraníquidos (Familia: Tetranychidae) en maíz (*Zea mays* L.) en el Valle de Tixtla, Gro, México. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Chapingo, México. 32-41.
- García, S. J. Identificación y biología del tetraníquido del maíz (*Zea mays*) en San Sebastián Cuacnopalan, Puebla. 2015. Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Hoy, A. M. 2011. *Agricultural Acarology. Introduction to Integrated Mite Management* University of Florida. Gainesville, USA. 410pp
- Helle, W. y L. P. Pijnacker. 1985. Parthenogenesis, Chromosomes and Sex In Spider mites: their biology, natural enemies and control. Vol.1a (W.Helle and M. W. Sabelis) El server Science Publishing Company. Inc. U.S.A. 129-139.
- Krantz G. W. y Walter D. E. 2009. *A Manual of Acarology*. Third Edition. Texas Tech University Press. 233-429pp.
- Reséndiz, G. B. 1994. Cría de ácaros fitófagos y depredadores de importancia. Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 1-23.
- Tuttle, D. M.; E. W. Baker y M. J. Abatiello. 1976. Spider mites of Mexico (Acari: Tetranychidae). *International Journal of Acarology*; 2 (2): 1-102.
- Zhang, Zhi-Qiang. 2003. *Mites of Greenhouses: Identification, Biology and Control*. CABI. 244 pp.