



**NAPPO**

North American Plant Protection Organization

Organización Norteamericana de Protección a las Plantas

**MEXICO - USA - CANADA**

## **PROTOCOLOS DE DIAGNÓSTICO DE LA NAPPO**

### **PD 03: Identificación morfológica de las arañas rojas (Tetranychidae) que afectan a las frutas importadas**

Preparado por los miembros del Grupo de Experto (anteriormente el Grupo Asesor Técnico) de la NAPPO sobre ácaros *Tetranychus* de las frutas

Secretaría de la Organización Norteamericana de Protección a las Plantas  
1431 Merivale Road, 3<sup>rd</sup> Floor, Room 140  
Ottawa, Ontario, Canadá

2014

## Índice

Revisión.....	3
Aprobación .....	3
Implementación.....	3
Amendment Record.....	3
Distribución.....	3
Información general sobre la plaga .....	4
Información general sobre la plaga .....	4
Detección .....	6
Detección .....	6
Recolección .....	6
Identificación morfológica.....	7
Identificación morfológica.....	7
Preparación del espécimen .....	7
Preparación del espécimen .....	7
Subclase acari .....	9
Familia Tetranychidae .....	9
Fig. 3. Palpo típico de la hembra (A) <i>Tetranychus</i> y (B) <i>Schizotetranychus</i> spp.....	11
Fig. 4. Vista lateral de <i>Amphitettranychus viennensis</i> . Micrografía electrónica de barrido, en color, según los colores de los especímenes vivos.....	12
Género <i>Tetranychus</i> .....	12
<i>Tetranychus piercei</i> McGregor 1950 .....	13
<i>Tetranychus truncatus</i> Ehara 1956.....	14
Género <i>Amphitettranychus</i> .....	15
<i>Amphitettranychus viennensis</i> (Zacher 1920).....	15
Género <i>Eutetranychus</i> .....	17
<i>Eutetranychus orientalis</i> (Klein 1936).....	17
Género <i>Oligonychus</i> .....	18
<i>Oligonychus mangiferus</i> (Rahman y Saprà 1940).....	19
Género <i>Schizotetranychus</i> .....	20
<i>Schizotetranychus hindustanicus</i> (Hirst 1924).....	21
Especies plaga de araña roja que pueden interceptarse pero que ya están presentes en uno o más de los países de la región de la NAPPO.....	22
Especies plaga de araña roja que pueden representar una amenaza a la región de la NAPPO.....	23
Clave para los géneros principales de Tetranychidae y géneros con especies cuarentenarias para Norteamérica.....	23
Clave para las especies de <i>Tetranychus</i> y <i>Amphitettranychus</i> como posibles plagas cuarentenarias o que podrían estar presentes en productos frutales importados a Norteamérica.....	25
Puntos de contacto para obtener información adicional.....	32
Referencias .....	32

## Revisión

Los Protocolos de la NAPPO están sujetos a revisiones y enmiendas periódicas. La fecha de la próxima revisión de este Protocolo de la NAPPO es en el año 2019. De solicitarlo un país miembro de la NAPPO, se pueden llevar a cabo revisiones de cualquier Protocolo de la NAPPO en cualquier momento.

## Aprobación

El presente Protocolo fue aprobado por el Comité Ejecutivo de la Organización Norteamericana de Protección a las Plantas (NAPPO) el 20 de octubre de 2014 y entrará en vigor a partir de esa fecha.

Aprobada por:



---

Greg Wolff  
Miembro del Comité Ejecutivo  
Canadá



---

Rebecca A. Bech  
Miembro del Comité Ejecutivo  
Estados Unidos



---

Javier Trujillo Arriaga  
Miembro del Comité Ejecutivo  
México

## Implementación

No aplica.

## Registro de enmiendas

Las enmiendas a este Protocolo serán fechadas y archivadas en la Secretaría de la NAPPO.

## Distribución

La Secretaría de la NAPPO distribuye este Protocolo al Grupo Consultivo de la Industria (GCI) y los Miembros Asociados de la NAPPO (MA), la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) y a otras Organizaciones Regionales de Protección Fitosanitaria (ORPF).

## Información general sobre la plaga

Las arañas rojas (Acari: Tetranychidae) representan uno de los dos grupos principales de ácaros que se alimentan de las plantas. El nombre común 'araña roja' proviene de la capacidad que tienen muchas especies para producir seda, la cual utilizan para tejer su tela y bajo la que se reproducen y alimentan. La telaraña es una característica que puede ayudar a detectar a las arañas rojas en las plantas, especialmente cuando las poblaciones son altas. Las arañas rojas se encuentran en una gran variedad de plantas vasculares, incluyendo los árboles, arbustos y herbáceas de todas partes del mundo. Muchos cultivos agrícolas y hortícolas se ven afectados, incluyendo invernaderos, cultivos de campo y de frutas, que van desde árboles frutales a arbustos de bajo crecimiento. Las arañas rojas se alimentan esencialmente de las hojas de sus plantas hospedantes, y por esta razón, el riesgo de introducción es mayor para el material vegetal importado para fines de reproducción. Sin embargo, estas pueden estar presentes ocasionalmente en frutas (o en las hojas de las verduras), especialmente durante infestaciones altas. Por ende, pueden encontrarse en productos importados tales como manzanas, peras, cítricos y mango, los cuales se importan comúnmente a los países (Canadá, Estados Unidos, México) de la región de la NAPPO.

Las arañas rojas representan un riesgo de introducción y establecimiento como plagas para cualquier país que importa material vegetal debido a las siguientes razones: **(1)** muchas especies de arañas rojas son altamente polífagas, se alimentan de una gran variedad de plantas hospedantes, muchas de las cuales aún quedan por registrar; por ejemplo, las arañas rojas pueden alimentarse de las plantas vecinas, (por ejemplo, malezas, otros cultivos) ante la ausencia de hospedantes preferidos, los cuales pueden funcionar como reservorio provisional, y posteriormente colonizar a la planta en el cultivo; **(2)** ellas tienden a tener un alto nivel de desarrollo y fecundidad, infestando de ese modo rápidamente a una planta; **(3)** a pesar de no tener alas, ellas pueden dispersarse relativamente bien a plantas hospedantes nuevas, deslizándose en las plantas y la superficie del suelo a la velocidad de 5 cm a 6 m / h, o transportadas por vientos; utilizando su seda; también se pueden dispersar de manera pasiva transportadas por las plantas, herramientas y ropa; **(4)** las arañas rojas son partenogénicas, es decir, que las hembras pueden producir machos (pocas veces hembras) sin fertilización previa (partenogénesis arrenotoca). Por ende, una sola hembra sin fertilizar (incluso si está solamente en la etapa de huevecillo) puede establecer una población nueva produciendo machos y luego apareándose con sus hijos para producir hembras, si hay un hospedante adecuado para alimentarse. Algunas especies (por ejemplo, *Bryobia* spp.) no producen machos para nada, con hembras sin fertilizar que producen solamente hembras (partenogénesis telitoquia); **(5)** ellas tienden a desarrollar resistencia a los plaguicidas rápidamente, mientras que algunos de sus depredadores principales (por ejemplo, ácaros fitoseídeos) por lo general son más sensibles; y **(6)** son diminutas y pueden esconderse con facilidad en grietas o depresiones en las frutas (por ejemplo, cerca del cáliz o alrededor del tallo de manzanas) sin ser detectadas. Todas estas características hacen que cualquier especie de araña roja se convierta posiblemente en plaga principal, para la cual resulta difícil desarrollar estrategias eficaces de control, incluyendo las opciones de control químico y biológico. El follaje, además de

las frutas, representa otro riesgo de introducción de arañas rojas cuando las hojas 'contaminan' (puesto que las hojas están prohibidas) el envío de frutas. Además, incluso en los casos cuando el hospedante(s) principal de una araña roja no se importe como producto, aún existe el potencial de introducción a través de las frutas o material vegetal que llega con los viajeros internacionales, cuando este material no se declara.

La familia Tetranychidae incluye por lo menos 71 géneros y más de 1250 especies descritas (catálogo en línea de Tetranychidae: <http://www.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb>; Migeon y Dorkeld 2013). Las plagas más importantes en todo el mundo pertenecen a unos pocos géneros, especialmente *Tetranychus*, *Eotetranychus*, *Oligonychus* y *Panonychus*. Hay claves para las especies de algunas regiones del mundo, incluyendo a Estados Unidos (Baker y Tuttle 1994), África (Smith Meyer 1974, 1987), China (Wang 1981; Wang y Cui 1999), India (Gupta y Gupta 1994), Japón (Ehara 1964), Taiwan (Tseng 1990). Seeman y Beard (2011) han publicado un documento de especial utilidad sobre especies *Tetranychus* que están presentes en Australia o especies exóticas que representan una amenaza para la agricultura australiana. Otras referencias importantes que pueden consultarse para obtener información adicional y que se han utilizado para elaborar este documento incluyen: Jeppson et al. 1975, Helle et al. 1985, Bolland et al. 1998 (versiones impresas de los catálogos de especies), Zhang 2003 y Migeon y Dorkeld 2013 (en línea, versión más reciente del catálogo de especies).

La taxonomía de las arañas rojas no se ha entendido completamente. Aún quedan muchas especies por describir y algunas especies conocidas resultan difíciles de identificar de forma precisa debido a la variación dentro de las especies, la estrecha similitud entre las especies estrechamente relacionadas, la dificultad de montar las especies macho de forma apropiada y la poca frecuencia de los machos. Por ende, se aconseja que se comparen a los especímenes con otro material identificado por un especialista en Tetranychidae, y que se mantengan para referencias futuras o estudios taxonómicos.

Este documento brinda principalmente: (1) una perspectiva general de la forma de detectar, recolectar, preparar e identificar especímenes de Tetranychidae en general; (2) características de diagnóstico detalladas e información biológica tales como plantas hospedantes y tasa de desarrollo para las especies que se consideran como de mayor importancia (cuarentenaria) para uno o más de los países en la región (México, Estados Unidos, Canadá); (3) una clave de identificación de los géneros más comunes de arañas rojas que puedan interceptarse en productos de frutas importados a la región de la NAPPO; y (4) una clave para la plaga y las especies cuarentenarias (y algunas plagas comunes que están presentes en la región de la NAPPO) para los géneros *Tetranychus* y *Amphitetranychus* (claves para las especies de otros géneros, *Eotetranychus*, *Oligonychus* y *Schizotetranychus*, las cuales comprenden especies cuarentenarias, que no se incluyen aquí debido a varias limitaciones técnicas).

## **Detección**

Todas las arañas rojas son estrictamente fitófagas y pasan la mayor parte de su ciclo de vida en los órganos de la planta, especialmente en las hojas. Ellas prefieren el envés de las hojas y no el haz, aunque esto depende de la especie y ambas superficies pueden verse ocupadas durante períodos de infestaciones altas. En números mayores, su alimentación en células individuales de la planta produce moteado típico de las hojas, lo cual da lugar a áreas grandes de color amarillento y bronceado. En países con climas templados, podrían pasar el invierno (como huevecillos o hembras) en otros refugios, tales como grietas de cortezas de árboles o tallos de plantas o desperdicios de las hojas en la base de las plantas hospedantes. Cuando las poblaciones son grandes, o si los ácaros se encuentran dispersados, las arañas rojas también pueden estar presentes en frutas. La presencia de telarañas podría indicar la presencia de arañas rojas muy cerca. Por lo general, ellas se encontrarán bajo la telaraña, puesto que su función principal es la protección de los huevecillos y la colonia.

Su tamaño pequeño y su comportamiento críptico hace que las arañas rojas (así como la mayoría de los otros ácaros) sean difíciles de detectar a simple vista y por ende especímenes individuales o incluso infestaciones pueden pasarse por alto con facilidad. El daño que las arañas rojas causan a la hoja puede reconocerse a simple vista, pero la detección de los ácaros generalmente requiere el uso de lupa o un estereoscopio. La detección puede dificultarse ante las siguientes circunstancias:

- infestación a bajo nivel podría producir pocos síntomas o ser incapaces de detectarse
- la presencia solamente del estado de huevecillo en la planta, el cual es difícil de detectar debido a que los huevecillos son pequeños e inmóviles (por ejemplo, después que el material vegetal recibe tratamiento químico o físico, el cual en ocasiones remueve o mata a todos los estadios de vida móviles, pero en ocasiones no a los huevecillos puesto que ellos están más escondidos o son más resistentes a los químicos).

Obsérvese que el daño causado por alimentación puede considerarse equivocadamente como síntoma causado por un patógeno de tal forma que la posible presencia de ácaros debería considerarse cuidadosamente (véase Childers et al. 2003 para el caso de arañas rojas y patógenos virales falsos).

## **Recolección**

Los ácaros pueden recolectarse de las plantas en varias formas. Si se realiza la recolección en el campo, el follaje o las partes de la planta pueden (a) sacudirse de tal forma que los ácaros caigan en un embudo que lleve a un bote de recolección, o a una bandeja de plástico (negra o blanca) en donde los ácaros puedan recogerse con un pincel húmedo; o (b) cortarse y colocarse en bolsas plásticas (podrá incluirse papel secante para evitar el exceso de humedad) para retirar los ácaros posteriormente. Los especímenes de ácaros pueden extraerse del material vegetal (follaje, frutas) en el laboratorio mediante lo siguiente:

(1) El examen de las partes de la planta utilizando una lupa (preferiblemente de aumento 20x) o un estereoscopio. Los ácaros vivos se pueden detectar con mayor facilidad debido a que ellos se

mueven. Los posibles sitios de escondite (p. ej. domacio foliar, grietas en corteza, cáliz de la fruta) deberían inspeccionarse y algunas veces diseccionarse puesto que los ácaros se esconden en refugios estrechos. Los ácaros pueden recolectarse utilizando un pincel de punta fina húmedo (preferiblemente 00, 0 o 1) y almacenarse en viales con alcohol al 70–95% para colocarlos posteriormente en el portaobjetos o para extracción del ADN. Si no se ha de examinar el follaje pronto, éste debería almacenarse a aproximadamente 5 °C para tratar de mantener a los ácaros vivos durante varios días. Cuando los ácaros están vivos (y por ende se mueven y se ven con facilidad si se les molesta), este método puede ser más eficaz en la extracción de la mayoría de los ácaros, pero toma más tiempo que el método de lavado.

(2) Lavado del follaje con alcohol al 70–95%. Es mejor utilizar alcohol al 95% para conservar el ADN. Los ácaros se extraen del follaje en forma manual sumergiendo y sacudiendo las hojas en un bote con alcohol. Las hojas luego se eliminan y los ácaros que se encuentran en el fondo del bote pueden transferirse a una caja de Petri (para el examen y la preparación de especímenes), utilizando una botella con rociador para empujar los ácaros hacia afuera tras haber decantado hacia afuera el fluido que se encuentra en la parte superior. Un método alternativo es colocar el follaje en un bote grande o una bolsa de plástico sellada, rellena con alcohol o agua con jabón (tenga cuidado con posibles agujeros en las bolsas plásticas). El bote/la bolsa se sacude y luego se deja durante >1h para ayudar a sacar a los ácaros del follaje, hasta que se pase el contenido por un tamiz con malla de 40–50 µm. Los residuos luego se enjuagan del tamiz y se vierten en un bote pequeño para examinarlos posteriormente en el estereoscopio.

- En caso de detectarse arañas rojas en el follaje, *antes* de realizar cualquier manipulación de especímenes o contacto con químicos (agentes aclaradores, medio de montaje), recomendamos que:
  - se observe el color de los especímenes vivos; el color podría representar una característica adicional del diagnóstico.
  - algunos especímenes se conservan en alcohol al 95% a  $\leq 15$  °C para los fines del análisis de ADN; los marcadores genéticos (p. ej., regiones de citocromo oxidasa unidad I) podrán confirmar la identidad de la especie, especialmente en el caso cuando no se encuentran machos en las muestras.

## Identificación morfológica

### Preparación del espécimen

Cuando están presentes, tanto las hembras como los machos de las arañas rojas deberían montarse en portaobjetos microscópicos. Los estadios inmaduros (larva, protoninfa, deutoninfa), y en muchos casos también las hembras, pueden identificarse solamente hasta el género. Para muchas especies (p. ej., *Tetranychus*, *Oligonychus* spp.), los machos son necesarios para determinar la especie debido a que en esos casos, el edeago es la característica más diagnosticada. Al escoger especímenes de una serie de tamaños y formas de cuerpo se aumentará la probabilidad de colocar algunos machos y hembras en el portaobjetos, así como representantes de todas las especies presentes en una muestra. Sin embargo, algunas muestras podrán no tener machos para nada debido a que son poco comunes en comparación a las hembras; es común encontrar una

proporción aproximada de 1 macho: 3 o más hembras. En algunas muestras, no hay machos para nada, haciendo con frecuencia la identificación de la especie como mucho provisional. La proporción del sexo puede, en parte, verse influida por la fenología del hospedante.

Los portaobjetos y cubreobjetos de microscopio para especímenes pueden prepararse directamente con ácaros vivos que se han escogido utilizando un pincel húmedo o sonda de metal, mientras que los especímenes que se han conservado en alcohol pueden recogerse utilizando una sonda que tenga al extremo un alfiler tipo minuten con punta en forma de gancho. Si no es necesario realizar el aclarado (pero véase el siguiente párrafo), el ácaro podrá colocarse directamente en una gotita de medio de montaje (por ejemplo, medio Hoyer, o una mezcla de PVA o alcohol polivinílico) en el centro del portaobjetos, y se coloca un cubreobjetos (preferiblemente de 12–15 mm de diámetro) lentamente sobre el medio de montaje. Los portaobjetos y cubreobjetos deberían secarse de 2 días a 2 semanas en un horno a 40–50 °C. Después de la etapa de secado, los portaobjetos con medio a base de agua (p. ej., medio Hoyer; no PVA) deberían sellarse ('anillarse') alrededor del cubreobjetos utilizando pintura aislante (p. ej. Glyptal®), aplicada con un pincel o con aplicador de botella de polietileno, con el fin de prevenir que el agua penetre en el medio y arruine el montaje en ambientes de humedad elevada.

Para los especímenes más grandes u oscuros, o cuando sea necesario realizar una identificación urgente de una especie (p. ej., si un envío de frutas está detenido), tal vez sea necesario aclararlos con un agente aclarador (p. ej., ácido láctico, fluido de Nesbitt) antes de montarlos en el portaobjetos, en un recipiente pequeño (p. ej., bloque con cavidad). Estos agentes aclaradores son más efectivos que el medio de montaje (Hoyer's, PVA), los cuales también contribuyen con el aclarado de los especímenes (durante el proceso de secado). Para las identificaciones urgentes, los especímenes montados en el portaobjetos podrán examinarse sin tener que anillar el portaobjetos. En los casos de especímenes difíciles de aclarar, el cubreobjetos puede presionarse un poquito más sobre el espécimen para asegurar que los órganos internos se empujan hacia afuera, permitiendo que pase a través del espécimen mayor cantidad de luz y los caracteres se vean con mayor claridad.

Los especímenes deberían montarse dorsoventralmente (vientre hacia abajo) en el portaobjetos y con las piezas bucales ubicadas de forma más cercana al usuario (puesto que un microscopio compuesto invertirá la imagen), excepto por los machos de la subfamilia Tetranychinae los cuales deberían colocarse en forma lateral de tal manera que el edeago se encuentre en el perfil lateral. Sin embargo, si un espécimen no puede colocarse de lado, con frecuencia es posible girar el edeago en forma lateral presionando el cubreobjetos y verificando y reajustando su posición alternando el examen de un estereoscopio a un microscopio compuesto. Los portaobjetos deberían etiquetarse con el origen, hospedante, hábitat, método de recolección, fecha y recolector. Para obtener información adicional véase Helle y Sabelis (1985), Krantz y Walter (2009) o Zhang (2003).



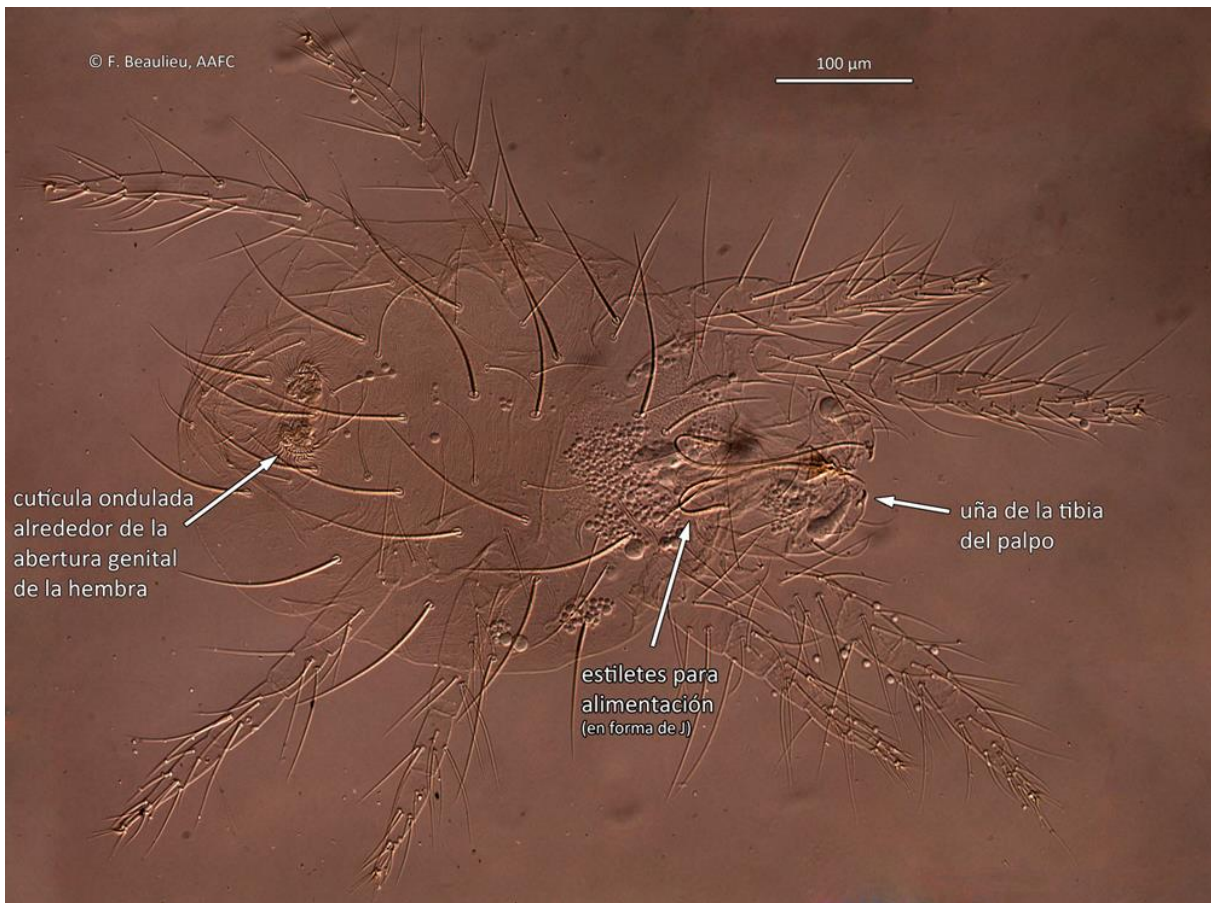
### **Subclase acari**

La mayoría de los ácaros (Arachnida: Acari) tienen 8 patas (excepto el estadio de larva, el cual presenta 6 patas) y puede distinguirse de otros arácnidos ya que tienen el cuerpo formado por una sola estructura, sin segmentación conspicua y son generalmente diminutos (<1 mm).

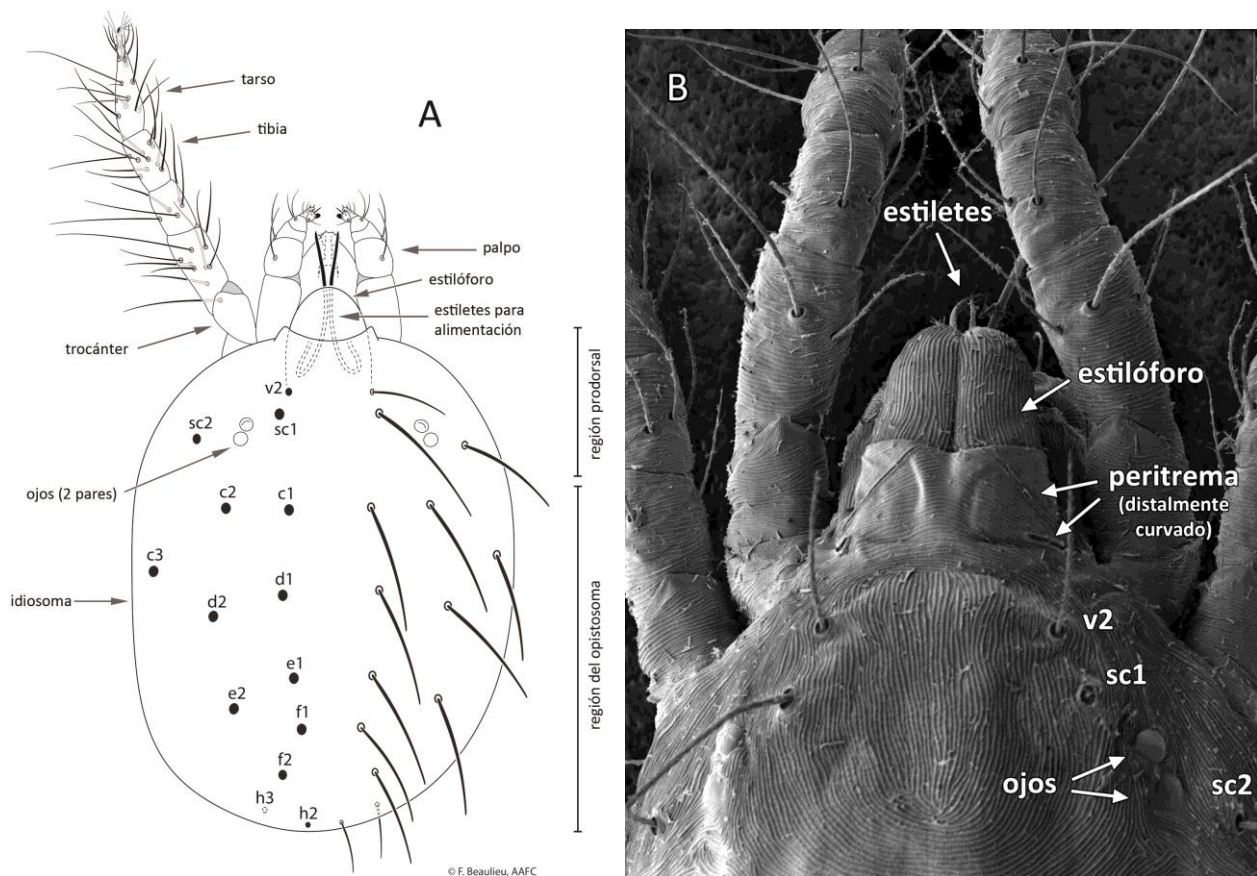
### **Familia Tetranychidae**

Las arañas rojas (Tetranychidae) pertenecen a la superfamilia Tetranychoidae, las cuales constan de cinco familias, siendo Tetranychidae la más grande. Bajo un microscopio compuesto, la superfamilia Tetranychoidae puede distinguirse de todos los otros ácaros por sus quelíceros modificados en estiletes largos, recurvados y en forma de J (Fig. 1). Estos estiletes se encuentran encerrados en una cápsula hemisférica llamada estilóforo y se utilizan para perforar tejidos vegetal. Los ácaros rojos (Tetranychidae) pueden distinguirse de otros tetranychoides en su mayor parte por sus palpos (con el cual la hembra Tetranychinae produce la seda), los cuales generalmente se curvan hacia adentro y tienen setas robustas en forma de uña (en la tibia del palpo) y una estructura en forma de dedo pulgar (a saber, tarso del palpo) (Fig. 3). También tienen dos pares de ojos laterales en el prodorso (Fig. 2) y carecen de las setas alargadas y de estructura filamentosa insertada en la parte posterior, las cuales están presentes en los miembros de otra familia (Tuckerellidae).

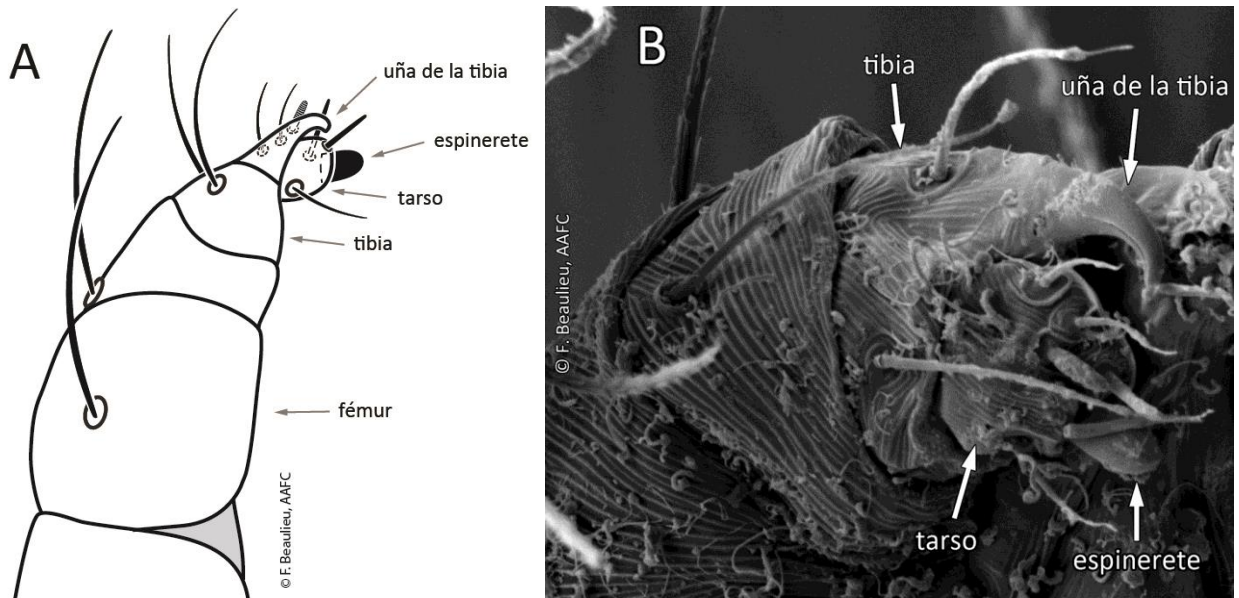
Las hembras miden aproximadamente 0.5 mm de largo (dependiendo de la especie), tienen forma ovalada y pueden ser de color amarillo, verde, rojo o marrón (p. ej., Fig. 4); ellas son largas y generalmente más oscuras o de un color distinto que los dos estadios de ninfa y las larvas; se pueden reconocer con facilidad con un microscopio compuesto gracias a las diversas estrías estrechas y onduladas que se encuentran alrededor de la abertura genital (Fig. 5). Los machos suelen ser más pequeños y generalmente más puntiagudos en la parte posterior que las hembras. El edeago se encuentra cerca del extremo posterior. Por lo menos dentro de los Tetranychinae, a los cuales pertenecen todas las especies de importancia cuarentenaria, los machos también se distinguen regularmente de las hembras debido a que tienen: una seta modificada con un fuerte espolón dorsomedial en el fémur del palpo; tres otros solenidios en el tarso I; y empodio I con pelos proximoventrales fusionados, semejando una uña. Los estadios inmaduros pueden distinguirse solamente por los tres pares de patas (larva), sin setas en el trocánter (protoninfa) o una seta en cada uno de los trocánteres I–III (deutoninfas) (los adultos también tienen una seta en el trocánter IV).



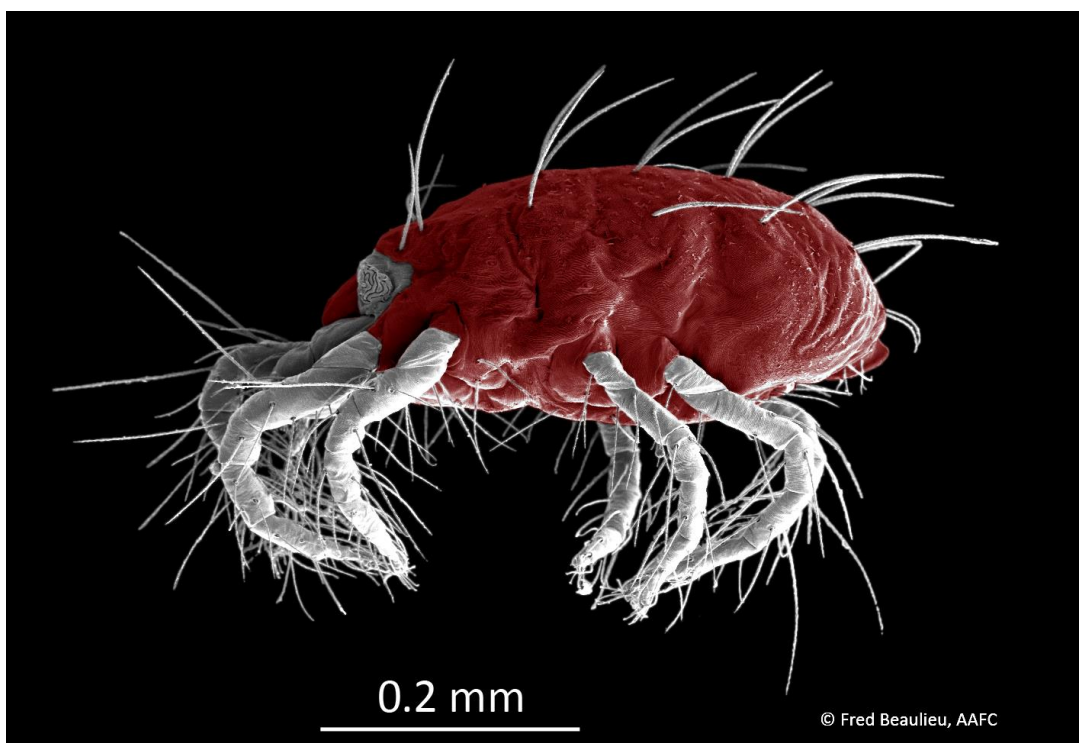
**Fig. 1.** Vista dorsal de la hembra de *Tetranychus*. Fotografía digital del espécimen montado en el portaobjetos.



**Fig. 2 (A).** Vista dorsal de la hembra de *Tetranychus* (mostrando solo una pata), lado derecho mostrando las setas idiosomales, lado izquierdo mostrando solamente los alvéolos de las setas y sus nombres. (B) vista anterodorsal de la hembra de *Tetranychus*, micrografía electrónica de barrido. \* Nótese que las setas h1 no está presentes en *Tetranychus* en comparación con la Fig. 11 (A,C).



**Fig. 3.** Palpo típico de la hembra (A) *Tetranychus* y (B) *Schizotetranychus* spp.



**Fig. 4.** Vista lateral de *Amphitetranychus viennensis*. Micrografía electrónica de barrido, en color, según los colores de los especímenes vivos.

### Género *Tetranychus*

Las especies de *Tetranychus* difieren de otros géneros ya que tienen:

- **tarso de la pata I** con dos juegos de 'setas dobles', relativamente distantes del otro par (Fig. 6)
- **tarso de la pata II** con un juego de setas dobles
- **pretarso** (Fig. 7A) con:
  - empodio de la hembra (apéndice central, originalmente como almohadilla) modificado en 3 (pocas veces 2) pares de procesos similares a los pelos, llamados 'pelos proximoventrales', y espolón dorsal que puede carecer de éste o ser grande; empodio I del macho (y algunas veces II) parecido a una uña
  - dos apéndices laterales (originalmente uñas) cada una de ellas modificada en un par de pelos largos y manteniendo un tanto la forma de T y ápice
- **cuerpo principal** con dos pares de setas *h* (la más larga, seta más dorsal, *h1*, no está presente)<sup>1</sup> y dos pares de setas *ps* (Figs 2, 5)
- una sola **peritrema**, con frecuencia distalmente curvada (Fig. 8)
- 

---

<sup>1</sup> Algunos autores denominan las setas *h2* y *h3* setas paraanales (véanse Lindquist 1985 y Gutiérrez 1985). Cuando todas las setas *h* están presentes (*h1-3*; Fig 9A, C) 2 pares de setas paraanales se consideran presentes (como *h2-3*). Sin embargo, cuando solamente 2 pares de setas *h* están presentes (supuestamente *h2-3*, mientras que *h1* está supuestamente ausente, según este documento, véase la Fig. 1 y algunos autores; Seeman y Beard 2011), los autores que utilizan la anotación *paraanal* consideran que solo 1 par de setas paraanales está presente (correspondiendo ya sea a *h2* o *h3*; Gutiérrez 1985; Smith Meyer 1974).

Actualmente hay 147 especies de *Tetranychus* descritas en el mundo (según Migeon y Dorkeld 2013).

#### ***Tetranychus piercei* McGregor 1950**

**Diagnóstico.** Esta especie difiere de otras especies de *Tetranychus* por la combinación de:

- un patrón en forma de diamante entre la setae *e1-f1* dorsal (Fig. 9A)
- tarso I con alvéolos de 4 setas táctiles proximales al par de setas dobles proximales (ocasionalmente 1 seta táctil montada con el alvéolo de la seta doble proximal)
- área pregenital con estrías quebradas en el medio (véase Fig. 3 para saber dónde está el área pregenital)
- empodios I–IV de la hembra cada uno con un espolón dorsal diminuto ausente o pequeño (0–2  $\mu\text{m}$  de largo)
- empodios I–IV del macho con espolón dorsal obvio (3–4  $\mu\text{m}$  long, Fig. 7D); empodio I en forma de uña, empodios II–IV con pelos proximoventrales como en la hembra
- edeago del macho sin punta distintiva, con el astil reduciéndose tomando más o menos casi la forma de una S (con algunas variaciones; Fig. 10).

Los adultos son de color rojo oscuro (CABI 2008). Desde el estilóforo a la punta del abdomen, los especímenes hembras montados en un portaobjetos miden aproximadamente 401–423  $\mu\text{m}$  de largo y 250–281  $\mu\text{m}$  de ancho (diagnóstico fundamentado en especímenes muestra y McGregor (1950), Gutiérrez (1979) y especialmente Seeman y Beard (2011)).

**Nombre común.** Ninguno.

**Hospedantes.** Por lo menos 88 plantas hospedantes registradas, incluyendo al banano (*Musa* spp.), papaya (*Carica papaya*), algunas palmeras (*Arecaceae*), frijol común (*Phaseolus vulgaris*), maní (*Arachis hypogaea*), camote (*Ipomoea batatas*), ricino (*Ricinus communis*) (Bolland et al. 1998; Migeon y Dorkeld 2013)

**Distribución.** Se ha informado sobre su presencia en regiones tropicales y subtropicales cálidas, en por lo menos 14 países en el Este y Sudeste de Asia y Australasia (Papua Nueva Guinea) (Bolland et al. 1998; Migeon y Dorkeld 2013)

**Biología.** Se ha estudiado a esta especie muy poco. En banano, *T. piercei* causa pequeñas manchas color marrón, inicialmente debajo de la superficie; las poblaciones altas causan que la parte inferior de todas las hojas se vuelva de color rojizo marrón, amarillo arriba, y luego las hojas se vuelven necróticas y secas (Fu et al. 2002). Criadas en hojas de *Phaseolus* sp. a una temperatura de 26 °C, se logró una fecundidad de 82–83 huevecillos para las hembras sin aparear y 149–163 para las hembras apareadas (Gutiérrez et al. 1979). Criadas en hojas de banano, el tiempo de la generación fluctuó entre 7.2 días a 36 °C hasta 16.9 días a 20 °C (Fu et al. 2002). El umbral de temperatura para el desarrollo total de la hembra fue de 10.7 °C; 26–32 °C parecen ser las condiciones más adecuadas para el desarrollo y la reproducción de los ácaros (Fu et al. 2002).

**Importancia económica.** *Tetranychus piercei* es una plaga del banano (Fu et al. 2002) y la papaya (Lui y Lui 1986) en China, de palmeras en Malasia (Gutiérrez et al. 1979) y cultivos de hortalizas en

China (Ho et al. 1997) y Japón (Ohno et al. 2009). Para obtener información adicional véase Cabi (2008).

### ***Tetranychus truncatus*** Ehara 1956

**Diagnóstico.** Esta especie difiere de otras especies de *Tetranychus* por la combinación de lo siguiente:

- un patrón en forma de diamante entre las setas dorsales e1–f1 (Fig. 9A)
- el tarso I con alvéolos de 4 setas táctiles proximal al par de setas dobles proximales
- estrías pregenitales enteras, ininterrumpidas, pero pueden ser escasas en la parte media (**Error! Reference source not found.**5)
- empodios I–IV de la hembra cada uno con un espolón dorsal diminuto (0–2 µm de largo) (Fig. 7A, sin espolón)
- empodios I–IV del macho con espolón dorsal obvio; empodio I en forma de uña, empodios II–IV con pelos proximoventrales como en la hembra
- edeago del macho con una punta pequeña, con proyección anterior redondeada, proyección posterior puntiaguda, y superficie dorsal un poco plana con una hendidura en la parte media (Fig. 10).

Los adultos son de color rojo carmín y en su estado inmaduro son amarillo a rojo (Sakunwarin et al. 2003). Desde el estilóforo hasta la punta del abdomen, los especímenes hembra montados en el portaobjetos miden alrededor de 401–423 µm de largo y 250–281 µm de ancho (diagnóstico fundamentado en especímenes muestra y Ehara (1956), y Beard y Seeman (2011)).

**Sinónimos o combinaciones antiguas.** Ninguno.

**Nombre común.** Araña de dos manchas o ácaro de dos puntos

**Hospedantes.** Por lo menos 80 plantas hospedantes registradas, incluyendo a *Prunus* sp., *Pyrus pyrifolia* y *Rosa hybrida* (Rosaceae); *Capsicum annuum*, *Solanum lycopersicum*, *S. melongena* (Solanaceae), *Phaseolus* spp., *Styphnolobium* (= *Sophora*) *japonicum* (Fabaceae), *Oryza sativa*, *Zea mays* (Poaceae) (Bolland et al. 1998; Migeon y Dorkeld 2013)

**Distribución.** En todo el sudeste y este de Asia: China, isla de Guam, isla de Hainan, Indonesia, Japón, Corea, Islas Marianas, Filipinas, Taiwán, Tailandia, Vietnam (Bolland et al. 1998; Migeon y Dorkeld 2013)

**Biología.** *Tetranychus truncatus* se alimenta principalmente del envés de las hojas, y produce moteado en las hojas, causando áreas grandes de amarillamiento en el follaje cuando las poblaciones son altas (Chen et al. 1996; Sakunwarin et al. 2003). En *S. japonicum*, las hembras adultas pasan el invierno debajo de la corteza del árbol y en la base de las plantas en el suelo y en

los desechos de las hojas (Chen et al. 1996); los huevecillos pasan el invierno en las rajaduras de la corteza de los árboles de jujube (Li et al. 1998)

En folíolos de mora mantenidos en el laboratorio, *T. truncatus* puede desarrollarse y reproducirse relativamente bien a 20–35 °C pero de manera óptima a 24–31 °C (Sakunwarin et al. 2003). En este hospedante, el umbral de temperatura para el desarrollo con el fin de completar dicho desarrollo es 11.6 °C. Toma entre 8.1 (a 35 °C) y 17.4 días (a 20 °C) para completar una generación (de huevecillo a huevecillo) en moras (Sakunwarin et al. 2003), 6.7 días a 28 °C en árbol de las pagodas (*S. japonicum*) (Chen et al. 1996), 11.6 días a 27 °C en maíz (Pang et al. 2004), y 9.3–11.6 días a 27 °C en una variedad de verduras cultivadas en invernaderos (Pang et al. 2004), y 5.6 (a 35 °C), 9.0 (a 25 °C) y 32.1 días (a 15 °C) en hojas de guisantes en maseta (Huang y Kuang 1992). Los rangos de fecundidad de 40 a 66 huevecillos (de 3–31 °C) en promedio en mora (Sakunwarin et al. 2003), 91 en maíz (Pang et al. 2004), 38–76 en verduras de invernadero (a 27 °C), pero ha alcanzado promedios de 115 huevecillos (a 27 °C) en soya (Pang et al. 2004) y 182 huevecillos (a 30 °C) en hojas de guisantes en maseta (Huang y Kuang 1992). El crecimiento de la población parece ser óptimo durante períodos secos (CABI 2013b). Para obtener información adicional véase (CABI 2013b).

**Importancia económica.** En China, es una plaga de importancia para el maíz (Chen et al. 1999; y Mongolia Pang et al. 2005), algodón (CABI 2013b) y árboles de las pagodas (Chen et al. 1996). Este ácaro también puede infestar a los árboles de jujube (Li et al. 1998), y causar daño considerable a la mora (Sakunwarin et al. 2003), y cultivos de verduras tales como pepino, frijol y berenjena (Ho et al. 1997; Pang et al. 2004)

### **Género *Amphitetranychus***

Las especies de *Amphitetranychus* son muy similares a las especies de *Tetranychus* (véase cómo diagnosticar *Tetranychus* arriba) pero pueden distinguirse por:

- su **anastomosis de la peritrema distal** (Fig. 8).
- estrías transversales entre las setas dorsales e1-f1 (como en algunas especies de *Tetranychus*; Fig. 9B)
- empodios 1-IV sin espolón dorsal.

Actualmente hay tres especies descritas de *Amphitetranychus* (según Migeon y Dorkeld 2013), y *A. viennensis* es la que está más dispersa.

### ***Amphitetranychus viennensis* (Zacher 1920)**

Diagnóstico. Difiere de otras especies de *Amphitetranychus* por lo siguiente:

- la punta del edeago extendido posterodorsalmente en un proceso en forma de lanza, casi tan largo como un astil (Fig. 10)
- una peritrema que termina en un grupo grande (diámetro de 27–42 µm) de surcos de anastomosis (Fig. 8).

Las hembras del verano son de color azul violeta o rojo carmín con patas blancuzcas y gnatosoma blanco a rosado (Fig. 4). Las hembras que pasan el invierno son de color rojo vivo, también con patas pálidas. Las larvas y ninfas son de color amarillo a amarilloso-verde (Jeppson et al. 1975; CABI 2012). Desde el estilóforo hasta la punta del abdomen, los especímenes hembra montados en el portaobjetos miden 550–600 µm de largo y 375–450 µm de ancho (diagnóstico fundamentado en especímenes muestra y Ehara y Gotoh (1990) y Tseng (1990)).

**Sinónimos.** *Tetranychus crataegi* Hirst, *Apotetranychus longipenis* Ugarov y Nikolskii, *Apotetranychus virginis* Ugarov.

**Combinaciones anteriores.** *Tetranychus (Epitetranychus) viennensis*, *Tetranychus (Amphitetranychus) viennensis*, *Tetranychus (Armenychus) viennensis*

**Nombre común.** Ácaro Hawthorn (más común); ácaro de la cereza dulce, ácaro de frutales.

**Hospedantes.** Se han registrado 44 plantas hospedantes que pertenecen a 8 familias; 37 especies solo de las Rosaceae, incluyendo a 4 *Crataegus* spp., 4 *Malus* spp., 15 *Prunus* spp., 4 *Pyrus* spp., 2 *Rubus* spp., 2 *Sorbus* spp. (Bolland et al. 1998; Migeon y Dorkeld 2013)

**Distribución.** En toda Europa y Asia: Armenia, Austria, Azerbaiyán, Bélgica, Bulgaria, China, República Checa, Francia, Alemania, Grecia, Georgia, Hungría, Irán, Italia, Japón, Kazajistán, Corea, Líbano, Lituania, Moldavia, Países Bajos, Polonia, Portugal, Rumania, Rusia, Eslovaquia, España, Suecia, Suiza, Taiwán, Tayikistán, Turquía, Ucrania, Reino Unido, Uzbekistán (Bolland et al. 1998; Migeon y Dorkeld 2013)

**Biología.** *Amphitetranychus viennensis* se alimenta de los brotes terminales y envés de las hojas de sus hospedantes, causando amarillamiento de las hojas. Las hembras fertilizadas pasan el invierno principalmente debajo de la corteza o entre los epifitos en la corteza de los árboles hospedantes (CABI 2012).

El umbral de temperatura para el desarrollo de *A. viennensis* es 10 °C. Este ácaro muestra un potencial para el crecimiento rápido de la población a 20–30 °C. Tomó de 18.0 (a 35 °C) a 26.8 días (a 20 °C) para que las hembras completaran una generación en durazno (Ji et al. 2005) y 19.6–23.1 días (a 25 °C) en varios cultivos de manzana (Kasap 2003), pero se han observado períodos más cortos (12–14.5 días a 22–25 °C; Jeppson et al. 1975). En el laboratorio, las hembras ovipositaron 85–105 huevecillos en las hojas de varios cultivos de manzana y cereza a 25 °C (Gotoh y Takayama 1992; Kasap 2003), mientras que en cereza negra y durazno, se observó una fecundidad dentro del rango de solamente 24–52 huevecillos por hembra a 23–25 °C (Golpayegani et al. 2004; Li et al. 2009); en otro estudio, se ovipositaron entre 99 (a 15 °C) y 157 huevecillos (a 35 °C) en promedio en durazno (Ji et al. 2005). Al ácaro le favorece el clima seco (Jeppson et al. 1975).



**Importancia económica.** Este ácaro es una plaga de varios árboles frutales de la familia Rosaceae, incluyendo a la manzana, pera, durazno, cereza, ciruela, membrillo y chabacano en Europa y Asia. También se ha registrado en avellana. Las infestaciones severas pueden causar la caída prematura de las hojas y dificultar seriamente la producción de fruta. Su impacto es peor durante años secos (CABI 2012).

### **Género *Eutetranychus***

Las especies de *Eutetranychus* comparten muchas características con las especies de *Tetranychus* (véase el diagnóstico para *Tetranychus* arriba) pero puede distinguirse de ellas mediante (1) falta de empodio en forma de uña; (2) la falta de setas dobles, y la presencia de 1 par de setas poco relacionadas (a saber, 2 setas separadas por casi un diámetro de su alvéolo); (3) setas generalmente más cortas, gruesas y con frecuencia espatuladas (o en forma de palo de golf); y (4) la presencia de setas h1 (Fig. 11A; compárese con la Fig. 2, en donde falta h1; para obtener más detalles véase la nota al pie de la página 12). Actualmente existen 33 especies de *Eutetranychus* descritas (según Migeon y Dorkeld 2013).

### ***Eutetranychus orientalis* (Klein 1936)**

**Diagnóstico.** Difiere de otras especies de *Eutetranychus* por la combinación de:

- setas dorsocentrales (c1, d1, e1, f1, h1) subespatuladas (ligeramente en forma de palo de golf), cortas y varían en largo entre especímenes, alcanzando 0.3–0.5 veces la distancia a la base de las próximas setas dorsocentrales (Fig. 11A).
- tibias II, III, IV con 6, 6, 7 setas respectivamente
- genu III con 2 setas
- fémures I y IV con 8 setas y 3 setas, respectivamente
- coxa II con 1 seta
- la espinereta de la hembra aproximadamente 3 veces tan larga como ancha
- estrías entre pares de setas d1 y e1 creando una forma de V, o casi patrones longitudinales
- punta del edeago en forma de gancho (Fig. 10)
- hembra con espermateca puntiaguda.

Las hembras son de color marrón pálido, marrón verde o verde oscuro, con manchas más oscuras y las patas son amarillento café. Desde el estilóforo hasta la punta del abdomen, los especímenes montados en el portaobjetos miden aproximadamente 313  $\mu\text{m}$  de largo y 258  $\mu\text{m}$  de ancho (diagnóstico según especímenes muestra y Chaudhri (1974), Smith Meyer (1974; 1987), Gupta y Gupta (1994) y Walter et al. (1995)).

**Sinónimos.** *Eutetranychus anneckei* Meyer, *Eutetranychus monodi* André, *Anychus ricini* Rahman y Sapa, *Eutetranychus sudanicus* El Badry.

**Combinaciones anteriores.** *Anychus orientalis* Klein

**Nombre común.** Ácaro marrón de los cítricos; ácaro rojo oriental.

**Hospedantes.** Se han registrado 216 plantas hospedantes que pertenecen a 66 familias, incluyendo a 9 especies de *Citrus* (Rutaceae), 30 Fabaceae, 10 Rosaceae, 10 Asteraceae, 10 Apocynaceae, 8 Cucurbitaceae y 5 Solanaceae (Bolland et al. 1998; Migeon y Dorkeld 2013).

**Distribución.** Ampliamente disperso en el Viejo Mundo; **África:** Cabo Verde, Etiopía, Kenia, Malawi, Malí, Mauritania, Mozambique, Nigeria, Sudáfrica, Suazilandia; **Asia:** Afganistán, China, Egipto, India, Indonesia, Irán, Iraq, Israel, Jordania, Kuwait, Líbano, Malasia, Pakistán, Filipinas, Arabia Saudí, España, Taiwán, Tailandia, Tunicia, Turquía, Vietnam, Yemen; **Europa:** Chipre, Grecia; **Oceanía:** Australia (Bolland et al. 1998; Migeon y Dorkeld 2013).

**Biología.** En cítricos, *Eutetranychus orientalis* produce manchas bronceadas o blancuzcas en el haz de las hojas en donde se alimenta, causando la pérdida de las hojas cuando las poblaciones son altas, y algunas veces la muerte de las plantas jóvenes. Produce muy poca telaraña. Su efecto es peor en condiciones secas (Siddig y Elbadry 1971; Jeppson et al. 1975; Al-Gboori 1991; Walter et al. 1995; Chen et al. 1996; Sakunwarin et al. 2003; Imani y Shishehbor 2009; CABI 2014).

El umbral de temperatura registrado para el desarrollo de *Eutetranychus orientalis* varía entre 6.4 (Imani y Shishehbor 2009) y 11 °C (Jeppson et al. 1975). Las hembras requieren en promedio 305 grados-día, y tomó entre 12.4 (a 30 °C) y 22.3 días (a 20 °C) para desarrollarse desde huevecillos hasta adultos en ricino (Imani y Shishehbor 2009), y 11.9 días (a 28 °C) en mandarina (Al-Gboori 1991). Puede haber más de 25 generaciones al año en condiciones óptimas (Siddig y Elbadry 1971; Smith Meyer 1981), mientras que se registraron diez generaciones presentes entre julio y diciembre en el sur de Irán (Assari 2001 en Imani y Shishehbor 2009). La fecundidad es relativamente baja, con 14.6–16.3 huevecillos por hembra a 25–30 °C en hojas de lengua de mujer (Imani y Shishehbor 2009), 17 huevecillos en limón a 28–30 °C (Assari 2001; y Saeedi 2006 en Imani y Shishehbor 2009), y entre 2.4 huevecillos (en pomelo) y 35.2 (en limón) en toda una gama de *Citrus* spp. a 28 °C (Al-Gboori 1991). Le favorece climas cálidos y subtropicales.

**Importancia económica.** Es una plaga que afecta principalmente a las especies de cítricos (p. ej. limones, mandarinas, naranjas), pero también causa daño a una diversidad de cultivos (p. ej. almendras, banano, yuca, algodón, plumeria, uvas, peras, duraznos, membrillos, girasol, sandía y ornamentales, (p. ej. lengua de mujer) (Imani y Shishehbor 2009; CABI 2014).

### **Género *Oligonychus***

Las especies de *Oligonychus* comparten muchas características con las especies de *Tetranychus* (véase el diagnóstico para *Tetranychus* arriba) pero puede distinguirse de ellas por los siguiente: (1) empodio en forma de uña, con pelos proximovertrales (Fig. 7C); (2) los 2 pares de setas dobles del tarso colocadas relativamente cerca de la otra, separadas por aproximadamente 1–1.5 veces el diámetro de sus alvéolos (relativamente al eje longitudinal del tarso). Actualmente hay 205 especies de *Oligonychus* descritas en el mundo (según Migeon y Dorkeld 2013).

***Oligonychus mangiferus*** (Rahman y Sapro 1940)

**Diagnóstico.** La hembra es muy similar a la de otros miembros de los subgrupos de las especies de *Oligonychus ununguis*, y todas tienen:

- Setas dorsales alargadas, extendiéndose en la parte posterior más allá de la base de las siguientes setas (Fig. Fig. 11B).
- Tibia I con siete setas táctiles (+1 solenidio);
- Tarso I con cuatro setas táctiles (+1 solenidio) próximo a los dos pares de setas dobles
- Tibia 2 con 5 setas táctiles;
- Tarso 2 con 3 táctiles (+1 solenidio) próximo a las setas dobles.

La hembra de *O. mangiferus* también tiene:

- Reborde genital con estrías transversales (Fig. 5)
- Área pregenital con estrías longitudinales (similar a Fig. 5)
- Palpo espinerete de igual longitud y ancho o ligeramente más largo que ancho o casi el doble de longitud y ancho.

El macho de la especie podría distinguirse de otros miembros del subgrupo de especies de *O. ununguis* por la forma del edeago del macho (Fig. 10), la cual sigue una curvatura ventral pronunciada (ligeramente aguda); la curvatura ventral o extensión disminuye de manera gradual en una punta pronunciada, la cual puede doblarse ligeramente en el ápice. Sin embargo, otras especies de *Oligonychus* podrán distinguirse morfológicamente de *O. mangiferus*, y por ende, algunos de los registros anteriores de *O. mangiferus* alrededor del mundo podrán representar a otras especies (identificadas erróneamente). O bien, *O. mangiferus* puede ser sinónimo de otras especies de *Oligonychus*. Además, los conceptos de la especie necesitan revisión.

Los adultos tiene cuerpo de color rojo oscuro, y son más pálidos en el mediodorso (Gupta 1976). Desde el estilóforo hasta la punta del abdomen, los especímenes montados en el portaobjetos miden aproximadamente 312–380 µm de largo y 220–225 µm de ancho (diagnóstico fundamentado en Rahman (1940), Pritchard y Baker (Pritchard y Baker 1955), Tseng (1990) y Gupta y Gupta (1994)).

**Sinónimos o combinaciones anteriores.** *Paratetranychus insularis* McGregor, *Paratetranychus terminalis* Sayed, *Oligonychus terminalis* (Sayed)

**Nombre común.** Arañita roja del mango

**Hospedantes.** Registrada en 55 plantas hospedantes, incluyendo al: mango (*Mangifera indica*), algodón (*Gossypium* spp.), uva (*Vitis* spp.), aguacate (*Persea americana*), durazno (*Prunus persica*), *Rubus* y *Rosa* spp., membrillo (*Cydonia* sp.), granada (*Punica granatum*), uva (*Vitis* sp.), anona (*Annona squamosa*), níspero (*Eriobotrya japonica*), higo común (*Ficus carica*) y planta de ricino (*Ricinus communis*) (Migeon y Dorkeld 2013). Obsérvese que un posible cambio futuro en el concepto de la especie (véanse las notas bajo 'Diagnóstico') podrá dar lugar a cambios considerables al rango de hospedante.

**Distribución.** Se describió originalmente en Pakistán. Ahora se ha registrado en 18 países alrededor del mundo en regiones de clima tropical y templado, en Sudamérica y Centroamérica, sur de África, Medio Oriente, sudeste de Asia y Australia.

**Biología.** El ácaro habita en las hojas superiores del mango (Rahman y Sapra 1940; Jeppson et al. 1975; Gerson 1986) y uvas (Gupta 1976). Las hojas de mango infestadas muestran abundantes telarañas y moteado extenso (Rahman y Sapra 1940), con parches amarillos que posteriormente se vuelven color marrón (Gupta 1976), y la alimentación puede producir un efecto de secado y la caída prematura de las hojas (Jeppson et al. 1975; Gupta 1976).

Los umbrales de temperatura más bajos para el desarrollo de los estadios inmaduros fueron 11.1 °C para las hembras, y 11.6 °C para los machos (Lin 2013); Fu y Zhang (2002) descubrieron que 11.1 °C era el umbral para el período de preoviposición. Criados en mango, el tiempo de generación osciló entre 27.4 días a 31 °C (65% RH) hasta los 48.1 días a 15 °C (75% RH) en Abou-Awad (2011), entre 9.2 días a 32 °C hasta 29.1 días a 16 °C en Fu y Zhang (2002), y desde 12.6 días a 33 °C hasta 46.0 días a 17 °C en Lin (2013). Se calcula que se reproducen 26 generaciones en mango en Tailandia (Lin 2013), y 14–20 en Egipto (Zaher y Shehata 1972; Abou-Awad et al. 2012). El promedio de fecundidad osciló entre 11.6 huevecillos por hembra a 15 °C hasta 46 huevecillos a 31 °C en Abou-Awad et al. (2011), pero solamente 7.4–26 huevecillos a 17–33 °C (el más alto a 29 °C) en Fu y Zhang (2002); fueron 20–40 huevecillos por hembra cuando se criaron en camote (Zaher y Shehata 1972)(no se menciona si el camote es un hospedante natural). La condición óptima para el desarrollo de estos ácaros, según las crías en mango en laboratorio, se consideraron ser de 15–31 °C y 65–75% R.H. por Abou-Awad et al. (2011), y 24–28 °C por Fu y Zhang (2002).

**Importancia económica.** *Oligonychus mangiferus* es una plaga principal del mango en Taiwán, y también una plaga en muchos otros países en donde se cultiva el mango (Lin 2013), así como de algodón, granada, níspero, durazno, membrillo y pera (Jeppson et al. 1975). También se ha registrado en otros cultivos (véase ‘hospedantes’ arriba), algunos de los cuales han demostrado ser apropiados para la alimentación y reproducción (Sadana y Chander 1978).

### **Género *Schizotetranychus***

Las especies de *Schizotetranychus* comparten muchas características con las especies de *Tetranychus* (véase el diagnóstico para *Tetranychus* arriba) pero pueden distinguirse de ellas por lo siguiente (1) empodio dividido en 2 o 3 estructuras similares a una uña (las cuales pueden presentar pelos dorsales adheridos), y (2) sin pelos proximoventrales (Fig. 7B); (3) tres pares de setas h (h1–3) presentes en el opistosoma dorsal (compárese con la Fig. 2, en donde falta h1; para obtener más detalles véase la nota al pie de la página 12); (4) los 2 pares de setas dobles del tarso ubicadas generalmente en proximidad relativa entre ellas, casi montándose entre sí (relativamente al eje longitudinal del tarso). Actualmente hay 116 especies descritas de *Schizotetranychus* (según Migeon y Dorkeld 2013).

### ***Schizotetranychus hindustanicus* (Hirst 1924)**

**Diagnóstico.** Esta especie difiere de otras especies de *Schizotetranychus* por la combinación de:

- Setas dorsales relativamente cortas, con  $c_1-c_2$  y  $d_1-d_2$  alcanzando 0.5–0.7 x de distancia entre sus alvéolos y aquellos de la próximas setas posteriores (Fig. 11C)
- Seta dorsal  $f_1$  bien separada, con una distancia de  $f_1-f_1$  de 2.0–2.5 x distancia  $e_1-e_1$  (usualmente equidistante en otras especies)
- El pregenital de la hembra con estriación arqueada
- El edeago del macho (Fig. 10) con la parte distal curvada hacia la espalda (generalmente curvado ventralmente en otras especies) y más pronunciado y agudo en forma de S distalmente, con la última curva delgada y redonda (esquina aguda en parientes cercanos de *S. schizopus*), y puede parecer que tiene una forma ligera de gancho en la punta.

Los estadios inmaduros y adultos son amarillos con manchas laterales oscuras después de alimentarse (Navia y Marsaro 2010). Desde el estilóforo hasta la punta del abdomen, los especímenes montados en el portaobjetos miden aproximadamente 372  $\mu\text{m}$  de largo y 250  $\mu\text{m}$  de ancho (diagnóstico basado en especímenes muestra y Hirst (1924), Gupta y Gupta (1994), y Navia y Marsaro (2010)).

**Sinónimos o combinaciones anteriores.** *Tetranychus (Schizotetranychus) hindustanicus*

**Nombre común.** Ácaro hindú de los cítricos.

**Hospedantes.** Cinco plantas hospedantes registradas: *Cocos nucifera* (Arecaceae), *Acacia* sp. (Fabaceae), *Azadirachta indica*, *Melia azadirachta* (Meliaceae), *Sorghum vulgare* (Poaceae), *Citrus* sp. (Rutaceae) (Gupta y Gupta 1994; Migeon y Dorkeld 2013).

**Distribución.** Originalmente se notificó solamente en India, ahora también en Brasil y Venezuela.

**Biología.** Esta especie se ha estudiado muy poco. Los árboles de limón que se ven afectados por el ácaro presentan manchas circulares blancuzcas y distribuidas de manera uniforme (1–3 mm) en el haz de las hojas y superficies de las frutas, que con el tiempo se distribuyen de manera uniforme. Estas manchas corresponden a la telaraña que produce la hembra para proteger a la colonia. Las frutas se vuelven plateadas y duras luego de una infestación extensa (Navia y Marsaro 2010; Quirós y Geraud-Poney datos inéditos en Navia y Marsaro Jr 2010).

A  $25 \pm 2$  °C, toma 30–31 días para completar el desarrollo, con la fecundidad fluctuando entre 11–13 huevecillos por hembra en varias frutas de cítricos en Venezuela (Nienstaedt y Marcano 2009a).

**Importancia económica.** El ácaro se ha registrado como plaga esporádica de cítricos en India (Gupta 1976), y plaga de *Citrus* spp., en su mayoría limón, en Venezuela y Brasil (Nienstaedt y Marcano 2009b; Quirós y Geraud-Poney datos inéditos en Navia y Marsaro Jr 2010; Navia y Marsaro 2010).

Especies plaga de araña roja que pueden interceptarse pero que ya están presentes en uno o más de los países de la región de la NAPPO (número de hospedantes registrados, y distribución en gran parte según Migeon y Dorkeld 2013)

***Bryobia rubrioculus*** (Scheuten 1857). Plaga de la manzana y de otras Rosaceae la cual está dispersada ampliamente. Se ha registrado en Canadá, Estados Unidos, México; se han registrado 62 hospedantes.

***Oligonychus coffeae*** (Nietner 1861). Plaga dispersada ampliamente; pero en la región de la NAPPO se ha registrado solamente en Florida (EE. UU.). Se considera una plaga grave que afecta varios cultivos, incluyendo al mango, té, café, algodón y yute en regiones tropicales y subtropicales (Jeppson et al. 1975; Gotoh y Nagata 2001; CABI y EPPO 2013). Se han registrado por lo menos 133 hospedantes. Esta especie es similar a otras especies de *Oligonychus* y puede confundirse con ésta. Esta especie podrá necesitar aclaración en cuanto al concepto de la especie utilizando análisis morfológico y molecular.

***Oligonychus ilicis*** (McGregor 1917). Registrada en Luisiana y varios otros estados en el este de EE. UU.; y en Brasil, Paraguay, Italia, Países Bajos, Japón y Corea del Sur. Se han registrado 39 hospedantes, incluyendo plantas ornamentales tales como azaleas y camelias, así como café y *Oryza* (Knihinicki et al. 1999).

***Oligonychus punicae*** (Hirst 1926). Registrada en aguacate (*Persea americana*) en California y Florida (EE. UU.), en uvas (*Vitis vinifera*) y granada (*Punica granatum*) en la parte tropical de Asia y Centroamérica y Sudamérica, y café y *Camellia* sp. (Jeppson et al. 1975; Baker y Tuttle 1994).

***Oligonychus yothersi*** (McGregor 1914). Registrada de algunos estados en el este de EE. UU., así como de Centroamérica y Sudamérica y China. Es una plaga que afecta a los aguacates en Florida (Jeppson et al. 1975). Registrada en 60 plantas hospedantes que pertenecen a muchas familias, incluyendo Rosaceae.

***Tetranychus evansi*** Baker y Pritchard, 1960. Plaga ampliamente dispersa de Solanaceae. Se han registrado 107 hospedantes en el sur de EE. UU.

***Tetranychus kanzawai*** Kishida 1927. Aparentemente nativa del Sudeste de Asia, en donde es una plaga de varios cultivos incluyendo árboles frutales caducifolios, y té; introducida a Norteamérica y varios otros países. Se han registrado 182 plantas hospedantes.

***Tetranychus turkestanii*** (Ugarov y Nikolskii, 1937). Una plaga grave y ampliamente distribuida de varias frutas rosáceas y otros cultivos (por ej., algodón). Está ampliamente dispersa en EE. UU. (Baker y Tuttle 1994), pero también registrada en México (Tuttle et al. 1976). Se han registrado 211 plantas hospedantes.

***Tetranychus urticae*** Koch 1836. Plaga cosmopolita, ataca a una amplia gama de cultivos, incluyendo a muchas frutas. Se ha registrado en más de 1000 plantas hospedantes.

***Panonychus ulmi*** (Koch 1836). Registrada en 144 hospedantes; una plaga principal y ampliamente distribuida de cultivos frutales caducifolios en regiones templadas, tales como manzanas y vides.

***Panonychus citri*** (McGregor 1916). Registrada en 112 hospedantes, pero es una plaga que ataca principalmente a *Citrus* en todo el mundo.

**Especies plaga de araña roja que pueden representar una amenaza a la región de la NAPPO**

***Oligonychus perditus*** Pritchard y Baker, 1955. Registrada en Japón, China y Taiwán. Principalmente en coníferas cupresáceas (p. ej., *Chamaecyparis*, *Juniperus*, *Thuja* spp.). Puede causar daño considerable a ciertas especies. También se incluyen a *Prunus salicina* (ciruela china o japonesa) y *Camellia sinensis* (té) en los 12 hospedantes registrados en total, pero estos hospedantes podrían ser accidentales, u otra especie de ácaro similar desde el punto de vista morfológico puede haberse identificado erróneamente como *O. perditus* (CABI 2013a).

**Clave para los géneros principales de Tetranychidae y géneros con especies cuarentenarias para Norteamérica.** Esta clave es una versión simplificada y modificada de la clave que se encuentra en Gutiérrez (1985).

1. Quelíceros modificados en estiletes largos, recurvados, en forma de J (Figs. 1, 2A); palpo curvado hacia adentro y con una estructura similar a una uña del pulgar (Fig. 3); ojos laterales en superficie dorsal del propodosoma ..... 2
  - Quelíceros no son largos y en forma de J (NO Tetranychidae), o palpo linear o uña del pulgar, o sin ojos..... **NO es Tetranychidae**
2. Empodio con pelos en forma de T **Bryobiinae** ..... 3
  - Empodio sin pelos en forma de T (Fig. 7), o falta de empodio; puede presentar pelos finos y atenuados distal o proximoventral **Tetranychinae**..... 4
3. Empodio en forma de uña, como almohadilla; setas h1–3, ps1–3 presentes, y los 4 pares de setas prodorsales presentes; la superficie dorsal del propodosoma con lóbulos prominentes proyectándose hacia adelante .....**Bryobia**
  - Sin la combinación anterior de caracteres..... **Otros Bryobiinae**
4. Empodio en forma de uña cuando está presente; tarso I con 0–1 par de setas dobles (1 par de dobles = 1 seta táctil corta + 1 solenidio largo, con sus alvéolos tocándose o unidos), o si tiene 2 pares, entonces el tarso II sin setas dobles **Eurytetranychini** ..... 5
  - Empodio en forma de uña o dividido en pelos finos; tarso I con 2 pares de setas dobles (Fig. 6), y tarso II con 1 par ..... 6
5. Tarso I sin setas dobles, solamente con 1 par de setas no precisamente relacionadas (a saber, 2 setas separadas por casi el diámetro de sus alvéolos); por lo visto falta empodio en forma de uña; 3 pares de setas h y 2 pares de setas ps presentes; opistosoma con 10 pares de setas, incluyendo las setas c2.....**Eutetranychus**
  - Sin la combinación anterior de caracteres.....**Otros Eurytetranychini**

6. Opistosoma sin seta f1 en posición normal (Fig. 2), lejos del margen **Tetranychini** ..... 7  
 - Opistosoma con seta f1 cerca del margen del dorso ..... **Tenuipalpoidini**
7. Opistosoma con setas h2-3 presente, falta la h1 (\*véase la nota al pie de página en la p. 12) ... 8  
 - Opistosoma con setas h1-3 presente (h1 generalmente más larga y más hacia el dorso que las h2-3) ..... 11
8. Empodio dividido bilateralmente en 3 (o pocas veces en 2) pares de pelos (podrá parecer solo como 3 pelos desde el punto de vista lateral (Fig. 7A), algunas veces con espolón dorsal<sup>1</sup>; los dos pares de setas dobles del tarso I bien separados, por aproximadamente 2-3 veces el diámetro de sus alvéolos (Fig. 6)..... 9  
 - Empodio en forma de uña con pelos proximoventrales; los 2 pares de setas dobles del tarso I distal (en la mitad distal del tarso) y relativamente cerca entre ellos, separados por aproximadamente 1-1.5 veces el diámetro de sus alvéolos ..... 10
9. Peritrema simplemente curvada distalmente (Fig. 8)..... **Tetranychus**  
 - Anastomosis distal de la peritrema (Fig. 8) ..... **Amphitetranychus**
10. Opistosoma dorsal con 10 pares de setas, incluyendo la seta c2 (Fig. 2A); dos pares de setas anales (ps1-2; Fig. 5); la mayoría de las patas o todas con empodio en forma de uña casi tan largas o más largas que los pelos proximoventrales<sup>2</sup> ..... **Oligonychus**  
 - Sin la combinación anterior de caracteres ..... **Otros Tetranychini**
11. Empodio dividido bilateralmente en 3 (pocas veces 2) pares de pelos (similar a la Fig. 7A)<sup>3</sup> ... 12  
 - Empodio en forma de uña, o dividido bilateralmente en 2 uñas (Fig. 7B,C); podrá presentar pelos proximoventrales ..... 13
12. Opistosoma con estrías transversales entre las setas e1; cada seta dorsal casi tan larga o más larga que la distancia entre su base y la de las setas consecutivas; setas en el opistosoma dorsal no establecidas en los tubérculos; 3 pares de setas h y 2 pares de setas ps presentes...  
 ..... **Eotetranychus**  
 - Sin la combinación anterior de caracteres ..... **Otros Tetranychini**
13. Empodio con una estructura sencilla en forma de uña (Fig. 7C); con o sin pelos proximoventrales ..... 14  
 - Empodio dividido en 2 estructuras similares a una uña (Fig. 7B); puede presentar pelos adheridos al dorso; sin pelos proximoventrales ..... 15
14. Empodio con pelos proximoventrales; empodio en forma de uña casi tan largo o más largo que los pelos proximoventrales, los cuales están en el ángulo derecho de la uña<sup>2</sup> ..... **Panonychus**  
 - Sin la combinación anterior de caracteres ..... **Otros Tetranychini**
15. opistosoma dorsal con 10 pares de setas, incluyendo las setas c2 y f2 (Fig. 11C) .....  
 ..... **Schizotetranychus**  
 - Sin la combinación anterior de caracteres ..... **Otros Tetranychini**



<sup>1</sup> Empodio I, o I y II similares a una uña en muchos machos y algunas hembras, con pelos del empodio I–II unidos en forma variada en los machos.

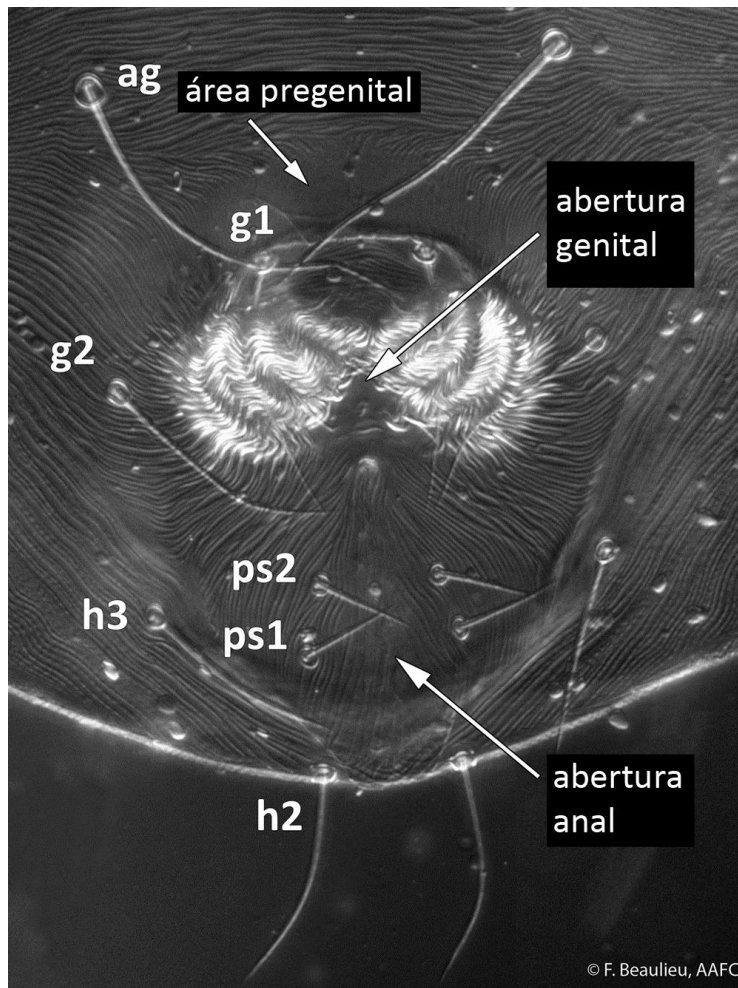
<sup>2</sup> Las uñas se miden desde la unión con los pelos proximoventrales.

<sup>3</sup> El par de pelos que se encuentran más cerca del segmento basal puede ser grueso, pero más fino en la parte distal, a diferencia de las estructuras similares a la uña, las cuales terminan en punta.

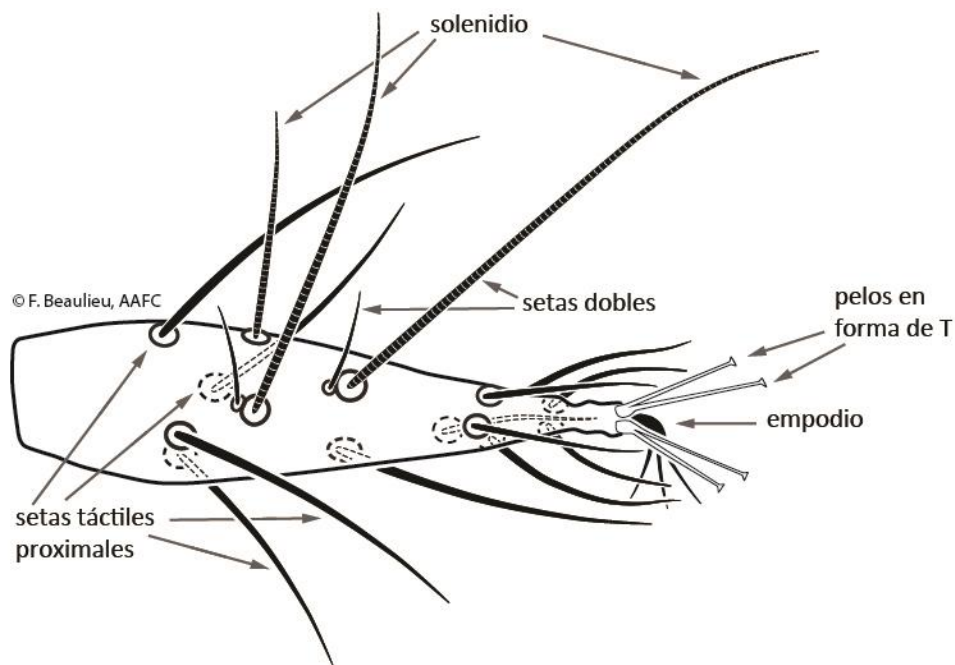
**Clave para las especies de *Tetranychus* y *Amphitetranynchus* como posibles plagas cuarentenarias o que podrían estar presentes en productos frutales importados a Norteamérica.** Para esta clave se requieren tanto los ácaros hembra como macho. En parte según Seeman y Beard 2011 (por consultar para obtener más detalles o ilustraciones sobre la especie).

1. Hembra con estrías dorsales entre las setas e1–f1 creando una forma de diamante (Fig. 9A): estrías longitudinales y/o oblicuas entre las setas e1–e1 y entre las setas f1–f1, y estrías transversales en el área central entre las setas e1 y f1. **Grupos de especies de *Tetranychus urticae*** (=subgénero *Tetranychus*, sensu Tuttle y Baker 1968) ..... 4
  - La hembra con estrías dorsales entre las setas e1–e1 transversal, o todas las estrías entre e1–f1 transversal..... 2
2. Hembra con estrías dorsales entre las setas e1–f1 esencialmente transversal (Fig. 9B); anastomosis distal de la peritrema (Fig. 8); edeago doblado en un proceso en forma de lanza, casi tan largo como el astil (longitudinal) (Fig. 10). ..... ***Amphitetranynchus viennensis***
  - Peritrema simplemente curvada distalmente (Fig. 8) ..... **Otras especies de *Tetranychus***
3. Hembra con estrías dorsales entre las setas e1–f1 todas transversales (Fig. 9C) **Grupo de especies de *Tetranychus pacificus*** (=grupo (=subgénero *Armenychus*, sensu Tuttle y Baker 1968)
  - Hembra con estrías dorsales entre las setas f1 longitudinales (Fig. 9D) .. **Grupo de especies de *Tetranychus canadensis*** (=subgénero *Polynychus*, sensu Tuttle y Baker 1968)
4. Tarso I con los alvéolos (base) de las 4 setas táctiles más próximas insertadas de manera próxima (sin traslaparse) al alvéolo del par proximal de setas dobles, aunque algunos especímenes pueden tener 1–2 setas montadas (Fig. 6), mostrando solo 1 seta la cual está casi montada); empodio de la hembra I–IV sin espolón o con uno pequeño ( $\leq 2 \mu\text{m}$  de largo) (Fig. 7A), empodio I–II del macho con espolones más largos,  $\geq 2.5 \mu\text{m}$  de largo..... 6
  - Tarso I con los alvéolos de 2–5 setas táctiles proximales insertadas al nivel que se monta con el alvéolo del par proximal de las setas dobles ..... 5
5. Machos con empodio II similar a una uña (Fig. 7D), como el empodio I, diferente del empodio III–IV; punta del edeago dirigida al ángulo dorsal hasta el eje del astil (Fig. 10); hembras con toda la estría pregenital, algunas veces escasa y ligeramente quebrada en la parte media. ***Ampliamente dispersa, Sur de EE. UU.***..... ***T. evansi***
  - Sin la combinación anterior de caracteres ..... **Otras especies del grupo de *T. urticae***

6. Edeago con una punta distinta, la cual es casi paralela al astil del edeago; proyección posterior de la punta  $\leq 0.6x$  el ancho del cuello del edeago (Fig. 10); estrías pregenitales de la hembra generalmente enteras, aunque algunas veces débiles o escasas medialmente (Fig. 5). ..... 7
  - Edeagos sin punta distinta, con la proyección disminuyendo en forma casi de S (Fig. 10); estrías pregenitales de la hembra quebradas en la parte media. *Sudeste de Asia*..... ***T. piercei***
  
7. Punta del edeago pequeña, con el margen dorsal cóncavo en la parte media (Fig. 10). *Este y Sudeste de Asia*.....***T. truncatus***
  - Margen dorsal de la punta del edeago en forma convexa, y suavemente redonda o en forma de ángulo..... 8
  
8. Punta del edeago con proyección posterior larga, la cual es casi tan larga como el ancho del cuello; margen dorsal de la punta formando un ángulo (Fig. 10). *Ampliamente dispersa, Norteamérica* .....***T. turkestanii***
  - Punta del edeago con proyección posterior más pequeña, la cual es más corta que el ancho del cuello; margen dorsal de la punta redondeada o angular..... 9
  
9. Punta del edeago grande, casi el doble de largo que el cuello del edeago; margen dorsal del edeago generalmente redondeado (Fig. 10); las hembras recolectadas en el verano son de color rojo. *Este y Sudeste de Asia, posiblemente en EE. UU* .....***T. kanzawai***
  - Punta del edeago pequeña, menos que el doble de largo ( $\sim 1.5x$ ) del cuello del edeago, y margen dorsal de la punta un tanto angulado (Fig. 10); las hembras recolectadas en el verano son de color verde, amarillo o rojo. *Cosmopolita* ..... ***T. urticae***

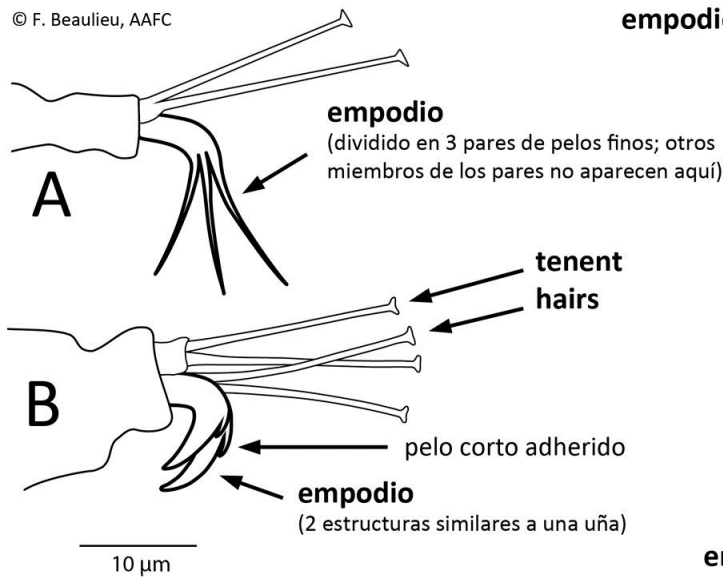


**Fig. 5.** Región posteroventral del cuerpo de la hembra, mostrando las setas genitales (g) y anales (ps). La cutícula doblada alrededor de la abertura genital es un indicativo de que es una hembra, puesto que los machos carecen de esa cutícula doblada.

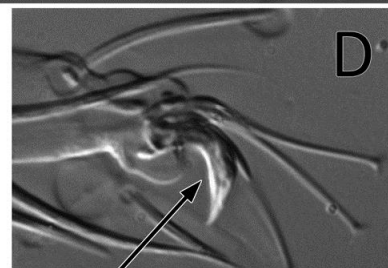
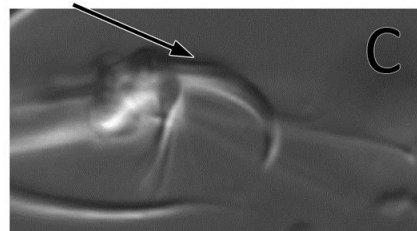


**Fig. 6.** Tarso de la pata I (*Tetranychus truncatus*). Nota: solamente 1 de las 4 setas táctiles próximas está montada ligeramente con el par de setas dobles proximales.

© F. Beaulieu, AAFC

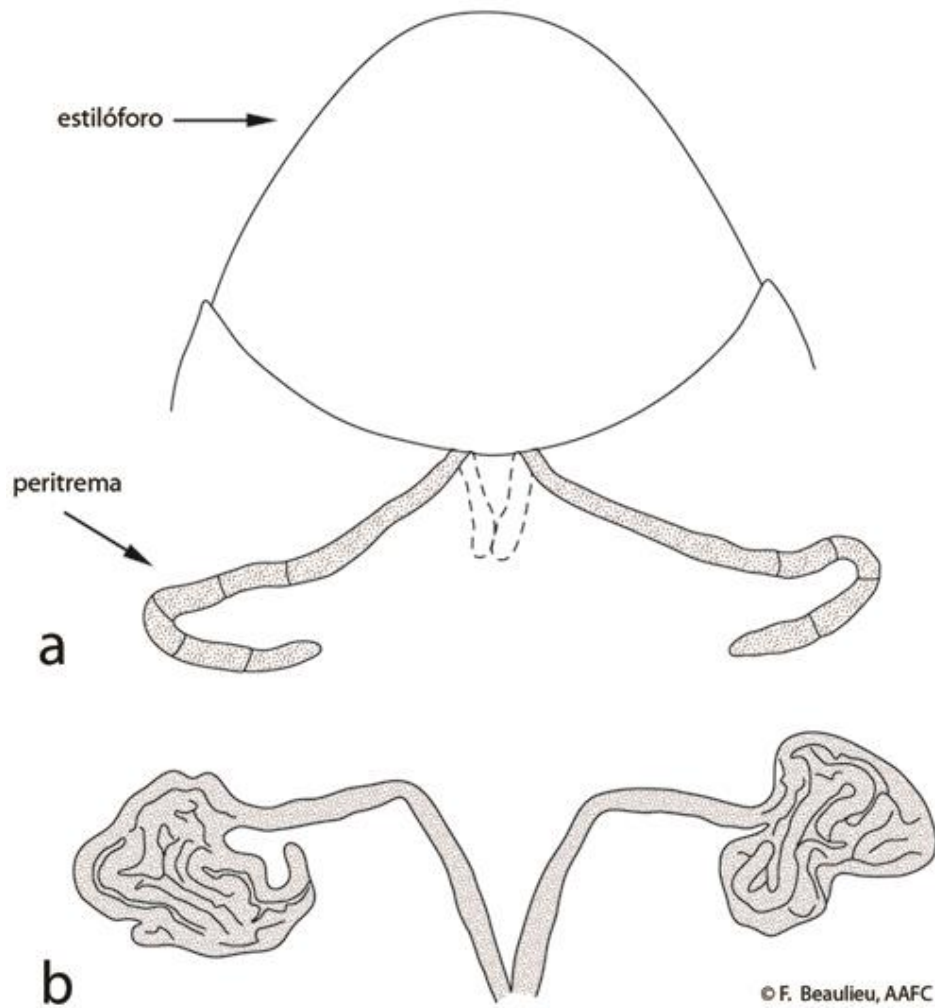


**empodio** (en forma de uña, con pelos proximoventrales)

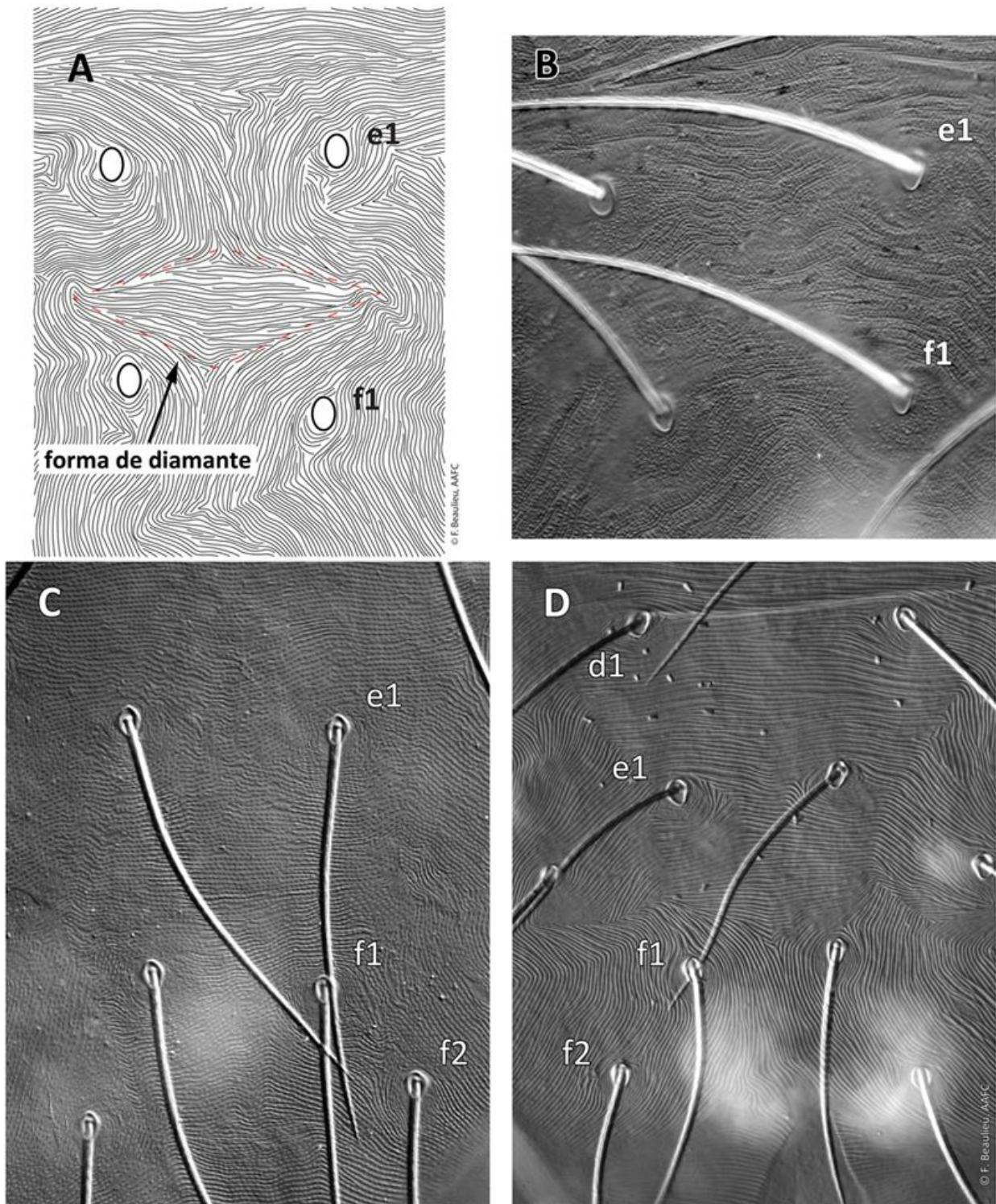


**empodio** (en forma de uña, con espolón dorsal)

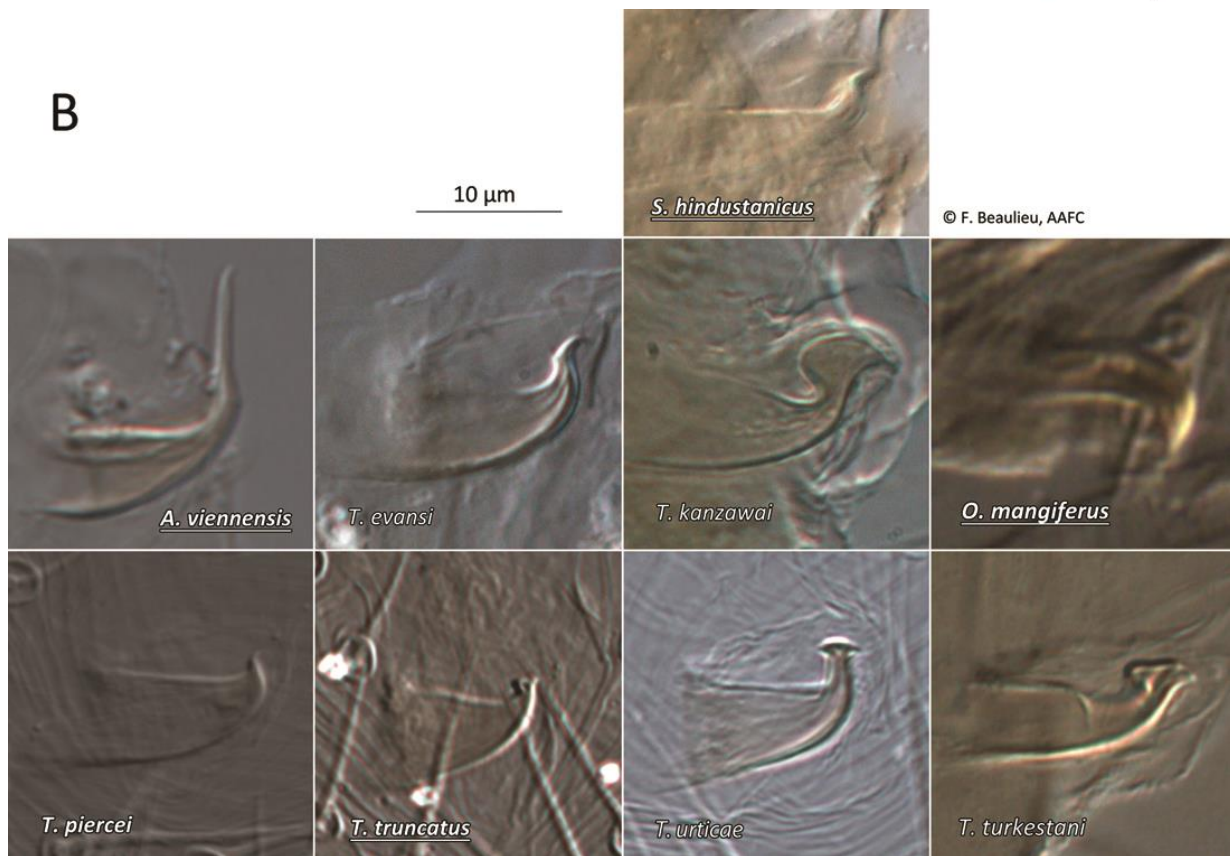
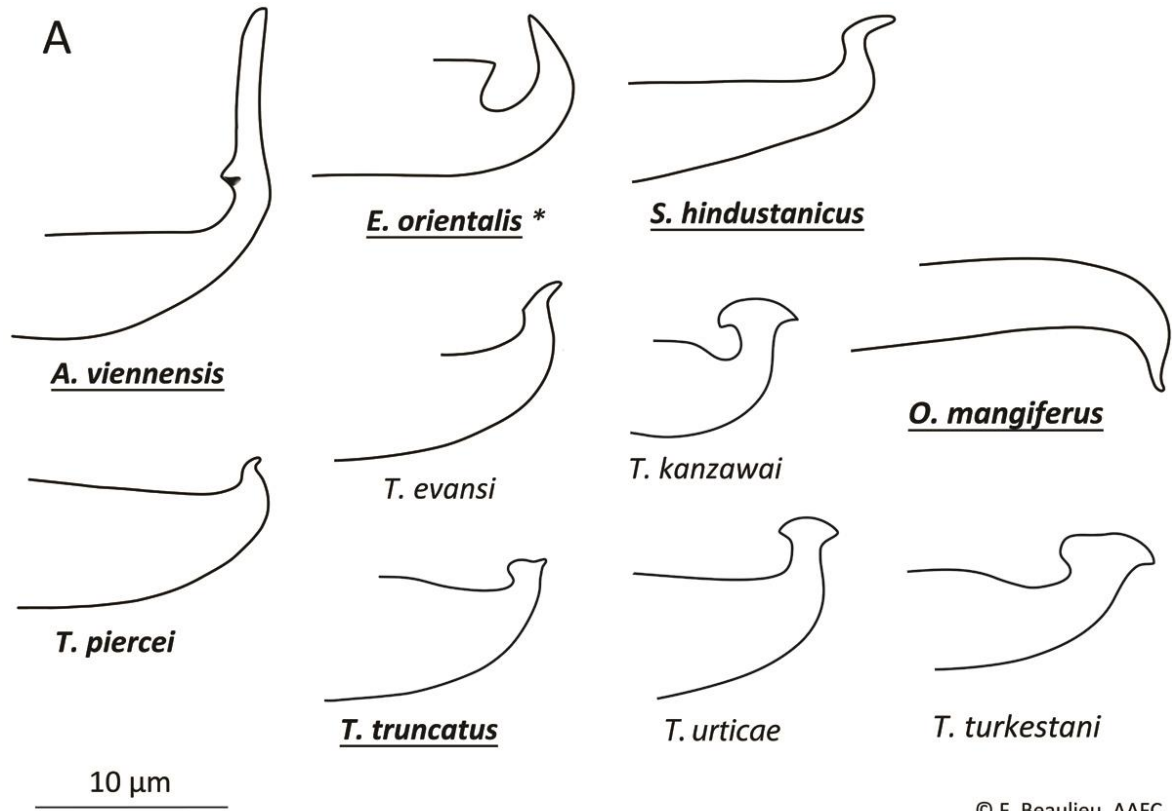
**Fig. 7.** Ejemplos de pata I del pretarso de (A) hembra de *Tetranychus*, (B) hembra de *Schizotetranychus*, (C) hembra de *Oligonychus*, y del macho de (D) *Tetranychus evansi*. Todas las imágenes están en la misma escala.



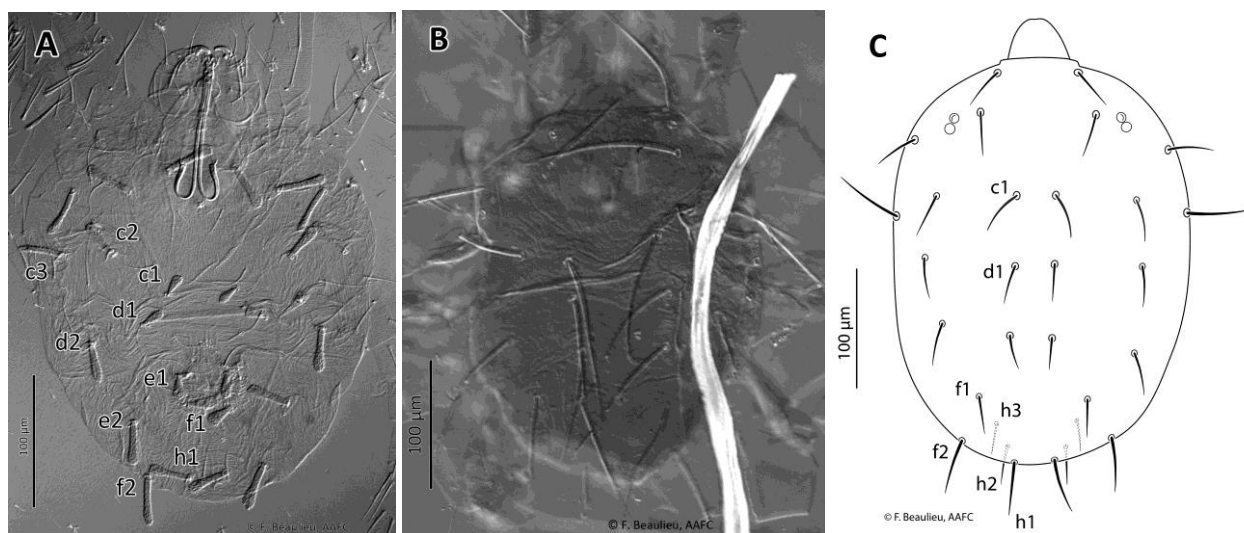
**Fig. 8.** Peritremos de (a) especies de *Tetranychus* y (b) *A. viennensis*. La única diferencia significativa es la parte distal de la peritrema: simplemente en forma de gancho en *Tetranychus* spp., anastomosis en *A. viennensis*.



**Fig. 9.** Estrías dorsales entre los pares de setas e1 y f1, mostrando: (A) la forma de un diamante característico de las hembras del grupo de especies de *Tetranychus urticae*, con estrías longitudinales solamente entre la seta e1 y entre la setas f1; (B, C) estrías esencialmente transversales orientadas (en ocasiones onduladas) entre toda el área e1–f1 en *Amphitetranynchus* (B) y las especies del grupo *Tetranychus pacificus* (C); y (D) estrías orientadas de manera longitudinal entre la seta f1 y de manera transversal en otros lugares, como en el grupo de especies de *Tetranychus canadensis*.



**Fig. 10.** Edeago del macho de las especies de *Amphitetranychus*, *Tetranychus*, *Eutetranychus*, *Oligonychus* y *Schizotetranychus* de importancia cuarentenaria (nombres en negrita y subrayados) para Canadá, EE. UU., y/o México, que pueden representar una amenaza (en negrita), u otras especies de plagas (fuente regular) consideradas que están presentes en por lo menos uno de los tres países. \*Se reprodujeron los edeagos de *E. orientalis* y *O. mangiferus* y se modificaron de Smith Meyer (1974), y Pritchard y Baker (1955), otros de especímenes montados en portaobjetos; \*edeago de *E. orientalis* no está de acuerdo a la escala (escala desconocida). A: dibujos lineales; B: fotografías digitales.



**Fig. 11.** Idiosoma dorsal de (A) *Eutetranychus orientalis*, (B) *Oligonychus mangiferus* (C) *Schizotetranychus hindustanicus*.

### Puntos de contacto para obtener información adicional

Fred Beaulieu, Colección Nacional Canadiense de Insectos, Arácnidos y Nematodos, Ministerio de Agricultura y Agroalimentos de Canadá, Ottawa. [frederic.beaulieu@agr.gc.ca](mailto:frederic.beaulieu@agr.gc.ca)

Lisa Neven, Entomóloga Investigadora, USDA-ARS, Laboratorio de Investigación Agrícola de Yakima, Wapato, WA, EE.UU. [lisa.neven@ars.usda.gov](mailto:lisa.neven@ars.usda.gov)

Héctor Enrique Vega, Jefe del Departamento de Entomología y Acarología, Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria, México, D. F., México. [enrique.vega@senasica.gob.mx](mailto:enrique.vega@senasica.gob.mx)

### Referencias

Abou-Awad BA, Afia SI, Al-Azzazy MM. 2012. Ecological Studies on the Mango Red Spider Mite *Oligonychus mangiferus* (Rahman and Sapra) in Mango Orchards (Acari: Tetranychidae). *Acarines* 6: 7-13.



- Abou-Awad BA, Al-Azzazy MM, Afia SI. 2011. Effect of temperature and relative humidity on the rate of development, fecundity and life table parameters of the red spider mite *Oligonychus mangiferus* (Rahman and Sapro) (Acari: Tetranychidae). *Archives of Phytopathology and Plant Protection* 44: 1862-1866.
- Al-Gboori JI. 1991. Biology of oriental citrus mite, *Eutetranychus orientalis* Klein on different citrus species. In *Modern acarology*. Vol. 2. Edited by Dusbábek F, Bukva J. Academia, Prague. pp. 607–611.
- Assari MJ. 2001. Biology of the citrus brown mite, *Eutetranychus orientalis* (Klein) on four citrus varieties and its seasonal population fluctuations in Bam. M Sc. Thesis. Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.
- Baker EW, Tuttle DM. 1994. A guide to the spider mites (Tetranychidae) of the United States. Indira Publishing House, West Bloomfield, Michigan, USA. 347 pp.
- Bolland HR, Gutierrez J, Flechtmann CHW. 1998. World catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae). Brill. 392 pp.
- CABI. 2008. *Tetranychus piercei*. Crop Protection Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Available at <http://www.cabi.org/cpc> (Accessed February 2014).
- CABI. 2012. *Amphitetranychus viennensis*. Crop Protection Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Available at <http://www.cabi.org/cpc> (Accessed February 2014).
- CABI. 2013a. *Oligonychus perditus*. Crop Protection Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Available at <http://www.cabi.org/cpc> (Accessed February 2014).
- CABI. 2013b. *Tetranychus truncatus*. Crop Protection Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Available at <http://www.cabi.org/cpc> (Accessed February 2014).
- CABI. 2014. *Eutetranychus orientalis*. Crop Protection Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Available at <http://www.cabi.org/cpc> (Accessed February 2014).
- CABI, EPPO. 2013. *Oligonychus coffeae*. Database on quarantine pests. Prepared by CABI and EPPO for the EU AVAILALBE at <http://www.cabi.org/cpc> (Accessed May 2013).
- Chaudhri WM. 1974. Taxonomic Studies of the Mites Belonging to the Families Tenuipalpidae, Tetranychidae, Tuckerellidae, Caligonellidae, Stigmaeidae and Phytoseiidae. University of Agriculture, Lyallpur, Pakistan. 250 pp.
- Chen X, Zhou Z, Li J. 1996. Studies on the bionomics and control of *Tetranychus truncatus* Ehara. *Scientia Silvae Sinicae* 32: 144-149.
- Chen Z, Zhang S, Zhang M, Zhang X. 1999. On the bionomics and ecological control tactics of *Tetranychus truncatus* Ehara in corn field in Shaanxi Province. *Acta Phytophylactica Sinica* 26: 7-12.
- Childers CC, French JV, Rodrigues JCV. 2003. *Brevipalpus californicus*, *B. obovatus*, *B. phoenicis*, and *B. lewisi* (Acari: Tenuipalpidae): a review of their biology, feeding injury and economic importance. *Experimental and Applied Acarology* 30: 5-28.
- Ehara S. 1956. Tetranychoid mites of mulberry in Japan. *Journal of the Faculty of Science, Hokkaido University, Series 6 Zoology* 12: 499-510.
- Ehara S. 1964. The Tetranychoid mites of Japan. *Acarologia* 6: 409-414.
- Ehara S, Gotoh T. 1990. A new *Tetranychus* closely related to *T. viennensis* Zacher (Acari: Tetranychidae). *International Journal of Acarology* 16: 55-58.
- Fu Y, Zhang F-P. 2002. Effects of temperatures on development and reproduction of *Oligonychus mangiferus* (Acari: Tetranychidae). *Chinese Journal of Tropical Crops* 23: 47-52.

- Fu Y, Zhang F, Peng Z, Liu K, Jin Q. 2002. The effects of temperature on the development and reproduction of *Tetranychus piercei* McGregor (Acari: Tetranychidae) in banana. *Systematic and Applied Acarology* 7: 69-76.
- Gerson U. 1986. The spider mite *Oligonychus mangiferus* found on mango in Israel. *Phytoparasitica* 14: 148. doi:10.1007/bf02980903.
- Golpayegani AZ, Saboori A, Nowzari J, Kamali K. 2004. Biology of *Amphitetranychus viennensis* (Zacher) (Acari: Tetranychidae) in Baraghan region of Karaj, Iran. *Acarologia* 44: 69-71.
- Gotoh T, Nagata T. 2001. Development and reproduction of *Oligonychus coffeae* (Acari: Tetranychidae) on tea. *International Journal of Acarology* 27: 293-298.
- Gotoh T, Takayama K. 1992. Developmental characteristics, genetic compatibility and esterase zymograms in three strains of the hawthorn spider mite, *Tetranychus viennensis* Zacher (Acari: Tetranychidae). *Journal of the Acarological Society of Japan* 1: 45-60.
- Gupta SK. 1976. Contribution to our knowledge of tetranychid mites (Acarina) with descriptions of three new species from India. *Oriental Insects* 10: 327-351.
- Gupta SK, Gupta YN. 1994. A taxonomic review of Indian Tetranychidae (Acari: Prostigmata) with descriptions of new species, re-descriptions of known species and keys to genera and species. *Memoirs of the Zoological Survey of India* 18: 1-196.
- Gutierrez J. 1985. Systematics. In Spider mites, their biology, natural enemies and control Volume 1A. Vol. Helle W, Sabelis MW. Elsevier. pp. 75-90.
- Gutierrez J, Helle W, Bolland HR. 1979. Étude d'une souche de *Tetranychus piercei* (Acariens: Tetranychidae), d'Indonésie: redescription, caryotype et reproduction. *Entomologische Berichten (Amsterdam)* 39: 88-94.
- Helle W, Sabelis MW (Eds.). 1985. Spider mites, their biology, natural enemies and control. Volume 1A. Elsevier. 405 pp.
- Hirst S. 1924. On some new species of red spider. *Annals and Magazine of Natural History (series 9)* 14: 522-527.
- Ho C-C, Lo K-C, Chen W-H. 1997. Spider mite (Acari: Tetranychidae) on various crops in Taiwan. *Journal of Agricultural Research of China* 46: 333-346.
- Huang R-H, Kuang H-Y. 1992. Effects of temperature on the development and reproduction of *Tetranychus truncatus*. *Acta Phytocologica Sinica* 19: 17-21.
- Imani Z, Shishehbor P. 2009. Effect of temperature on life history and life tables of *Eutetranychus orientalis* (Klein) (Acari: Tetranychidae). *Systematic and Applied Acarology* 14: 11-18.
- Jeppson L, Keifer H, Baker E. 1975. Mites Injurious to Economic Plants. University of California Press, Berkeley, USA. 614 pp.
- Ji J, Zhang Y, Chen X, Lin J. 2005. Laboratory population life table of *Amphitetranychus viennensis* (Zacher) (Acari: Tetranychidae) at different temperatures. *Systematic and Applied Acarology* 10: 7-10.
- Kasap I. 2003. Life history of hawthorn spider mite *Amphitetranychus viennensis* (Acarina: Tetranychidae) on various apple cultivars and at different temperatures. *Experimental and Applied Acarology* 31: 79-91.
- Knihinicki DK, Keskul E, Herron G. 1999. The southern red mite, another new pest! *Australian Journal of Entomology* 10: 2 pp. Available at: [http://www.ngia.com.au/files/nurserypapers/NP\\_1999\\_1910.pdf](http://www.ngia.com.au/files/nurserypapers/NP_1999_1910.pdf).
- Krantz GW, Walter DE, (Eds.). 2009. A Manual of Acarology. 3<sup>rd</sup> Edition. Texas Tech University Press, Lubbock. 704 pp.

- Lindquist EE. 1985. External anatomy. *In* Spider mites, their biology, natural enemies and control. Volume 1A. Vol. Helle W, Sabelis MW. Elsevier. pp. 3-28
- Li D, Tian J, Guo Y, Zhang J. 2009. Effect of peach cultivars on developmental time and life table parameters of *Amphitetranychus viennensis* (Acari: Tetranychidae). *Systematic and Applied Acarology* 14: 206-212.
- Li X, Wen X, Sun S. 1998. Study on the bionomics of *Tetranychus truncatus* Ehara. *Senlin Bingchong Tongxun* 3: 3-4.
- Lin M-Y. 2013. Temperature-dependent life history of *Oligonychus mangiferus* (Acari: Tetranychidae) on *Mangifera indica*. *Experimental and Applied Acarology* DOI 10.1007/s10493-013-9716-4.
- Lui Z-G, Lui N-Z. 1986. A preliminary report on *Tetranychus piercei* McGregor. *Insect Knowledge* 23: 18-19.
- McGregor EA. 1950. Mites of the family Tetranychidae. *American Midland Naturalist* 44: 257-420.
- Migeon A, Dorkeld F. 2013. Spider Mites Web: a comprehensive database for the Tetranychidae. <http://www.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb>.
- Navia D, Marsaro AL, Jr. 2010. First Report of the Citrus Hindu Mite, *Schizotetranychus hindustanicus* (Hirst) (Prostigmata: Tetranychidae), in Brazil. *Neotropical Entomology* 39: 140-143. doi:10.1590/s1519-566x2010000100021.
- Nienstaedt B, Marcano R. 2009a. Estudio de la biología del ácaro hindú de los cítricos *Schizotetranychus hindustanicus* (Hirst, 1924) (Acari: Tetranychidae), en tres tipos de alimentos. *Entomotropica* 24: 51-56.
- Nienstaedt B, Marcano R. 2009b. Fluctuación poblacional y distribución vertical del ácaro *Schizotetranychus hindustanicus* (Hirst, 1924), sobre especies de Citrus. *Entomotropica* 24: 57-63.
- Ohno S, Miyagi A, Ganaha-Kikumura T, Gotoh T, Kitashima Y, Ooishi T, Ando T, Kijima K, Futagami K, Uesato T and others. 2009. Species composition of spider mites (Acari: Tetranychidae) on vegetables in Okinawa, southwestern Japan. *Applied Entomology and Zoology* 44: 627-633.
- Pang B-P, Zhou X-R, Shi L, Mu H-B. 2004. Performance of *Tetranychus truncatus* Ehara (Acarina: Tetranychidae) reared with different host plants. *Acta Entomologica Sinica* 47: 55-58.
- Pang B, Liu J, Liu M, Gao S. 2005. Population dynamics of *Tetranychus truncatus* in corn fields. *Shengtaixue Zazhi* 24: 1115-1119.
- Pritchard AE, Baker EW. 1955. A revision of the spider mite family Tetranychidae. *Memoirs of the Pacific Coast Entomological Society* 2: 1-472.
- Rahman KA, Sapra AN. 1940. Mites of the family Tetranychidae from Lyallpur with descriptions of four new species. *Proceedings of the Indian Academy of Sciences, Series B* 11: pp. 177-196.
- Sadana GL, Chander S. 1978. Laboratory studies on the host range of the phytophagous mite, *Oligonychus mangiferus* (Rahman and Sapra). *Science and Culture* 44: 411-413.
- Saeedi K. 2006. An investigation on the biology and evaluation of economic importance of oriental red mite, *Eutetranychus orientalis* (Klein) in Kohgiluyeh-Va-Boyerahmad province. 17th Iranian Plant Protection Congress.
- Sakunwarin S, Chandrapatya A, Baker GT. 2003. Biology and life table of the cassava mite, *Tetranychus truncatus* Ehara (Acari: Tetranychidae). *Systematic and Applied Acarology* 8: 13-24.
- Seeman OD, Beard JJ. 2011. Identification of exotic pest and Australian native and naturalised species of *Tetranychus* (Acari: Tetranychidae). *Zootaxa* 2961: 1-72.

- Siddig MA, Elbadry EA. 1971. Biology of the spider mite, *Eutetranychus sudanicus*. *Annals of the Entomological Society of America* 64: 806-809.
- Smith Meyer MKP. 1974. A revision of the Tetranychidae of Africa (Acari) with a key to the genera of the world. *Entomology Memoir, South Africa Department of Agricultural Technical Services* No. 36: 292 pp.
- Smith Meyer MKP. 1981. Mite pests of crops in southern Africa. Science Bulletin, Department of Agriculture and Fisheries, Republic of South Africa No. 397, Pretoria, South Africa. 92 pp.
- Smith Meyer MKP. 1987. African Tetranychidae (Acari: Prostigmata) - with reference to the world genera. *Entomology Memoir, South Africa Department of Agriculture and Waer Supplies* No. 69: 1-175.
- Tseng YH. 1990. A monograph of the mite family Tetranychidae (Acarina: Trombidiformes) from Taiwan. *Taiwan Museum Special Publication Series* Number 9: 224 pp.
- Tuttle DM, Baker EW, Abbatello MJ. 1976. Spider mites of Mexico (Acari: Tetranychidae). *International Journal of Acarology* 2: 4-102.
- Tuttle DM, Baker EW. 1968. Spiders mites of Southwestern United States and a revision of the family Tetranychidae. The University of Arizona Press, Tucson, Arizona, USA. 143 pp.
- Walter DE, Halliday RB, Smith D. 1995. The Oriental red mite, *Eutetranychus orientalis* (Klein) (Acarina: Tetranychidae), in Australia. *Journal of the Australian Entomological Society* 34: 307-308.
- Wang H-F. 1981. Acariformes: Tetranychoidea. *Economic Insect Fauna of China*.
- Wang H-F, Cui Y-Q. 1999. Acari: Tetranychoidea. *In* Fauna of insects in Fujian Province of China Vol 9. Fujian Science & Technology Press, Fuzhou. pp. 197-210 [en Chino].
- Zaher MA, Shehata KK. 1972. Biology of the Red spider mite, *Oligonychus mangiferus* (R. and S.). (Acarina: Tetranychidae). *Bulletin De La Societe Entomologique D'egypte* 55: 393-401.
- Zhang Z-Q. 2003. Mites of Greenhouses: Identification, Biology and Control. CABI Publishing. 244 pp.