

En Cuba se han calculado los parámetros para el control de calidad de las crías de *P. macropilis* y *A. largoensis*, para este último se determinó que la tasa intrínseca de incremento, (r_m) medida en condiciones de cría podría ser el único parámetro a considerar. La r_m combina la tasa de reproducción y la mortalidad de la población, por lo que permite determinar los cambios netos de la población, es por eso que se puede utilizar como modelo, para comparar las tasas de incrementos observadas en la naturaleza. En la r_m se sintetizan cualidades biológicas importantes, como son la fertilidad, la longevidad, la velocidad del desarrollo y el cociente sexual.

Los valores que se obtuvieron permiten la selección de las características de *A. largoensis* con el propósito de reproducir poblaciones cada vez más eficientes y eliminar aquellos lotes que no posean los requisitos de calidad mínimos. Esto permitió disponer de un pie de cría de óptima calidad. Sin embargo, como los valores de las medias y recorridos son específicos para las condiciones particulares donde se realiza el estudio, su mayor importancia está dada por la significación metodológica que posee este procedimiento para garantizar la implantación del control de calidad en los Centros de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos (CREE) que se dediquen a la reproducción masiva, de manera que se obtengan poblaciones cada vez más eficientes y se puedan eliminar aquellas, que no posean los requisitos establecidos.

Evaluación de la efectividad biológica

Con el conocimiento de los parámetros biológicos y los resultados de la reproducción masiva, se está en condiciones de evaluar la efectividad biológica de los depredadores frente a sus presas potenciales. En el caso de *P. macropilis*, se determinó su efectividad en el control de *Panonychus citri* (McGregor) en viveros de cítricos y de *T. tumidus* en viveros de plátano. En ambos casos, se encontraron resultados altamente satisfactorios, evidenciándose que este fitoseido constituye una alternativa viable para el manejo de ácaros tetraniquidos en nuestras condiciones.

En el caso de *A. largoensis* se requirió, antes de pasar a la evaluación de su efectividad, profundizar en su conducta alimentaria y la respuesta numérica y funcional sobre *P. latus*. Con estos estudios se demostró que *A. largoensis* contacta todas las fases de *P. latus*, sin mostrar diferencias significativas entre las mismas. El mayor núme-

ro de encuentros se registró para los huevos y las hembras, mientras que el menor fue con los machos. A pesar de ello, prefirió consumir las fases inmaduras, principalmente los huevos y las larvas, los cuales representaron aproximadamente el 73% de todas las presas ingeridas. La tasa de éxito sobre estas fases fue la más elevada y disminuyó a medida que se sucedieron las diferentes fases de desarrollo de *P. latus*. Se encontraron diferencias significativas en el consumo de las hembras de *A. largoensis* sobre las hembras y machos de *P. latus* con respecto a los huevos y larvas activas. La larva inactiva tuvo un comportamiento intermedio.

Con relación al estudio de respuesta numérica y funcional se encontró que *A. largoensis* tiene una respuesta funcional de tipo II, es decir, a medida que la densidad de la presa aumenta, el depredador incrementa su tasa de consumo, hasta alcanzar un máximo, a partir del cual se mantiene estable en el tiempo o como comúnmente se conoce, llega a la fase de “meseta”. En este estudio se definió que el modelo de Holling fue el mejor para estimar el tiempo de manipulación (T_h) y el coeficiente de ataque (a'). En correspondencia con dichos coeficientes, se estimó teóricamente que *A. largoensis* puede consumir una presa en 7,2 minutos, lo que representa un consumo máximo teórico de 200 ácaros al día. A partir de la relación que se establece entre la respuesta funcional y la respuesta numérica, se calculó la eficiencia en la búsqueda y la habilidad potencial que tiene este depredador sobre el ácaro blanco, lo cual permitió conocer que este mantiene una eficiencia satisfactoria hasta aproximadamente una densidad de 60 ácaros. Esto sugirió que la tasa óptima de liberación debe coincidir con valores cercanos a esta densidad. Estos resultados confirman que *A. largoensis* tiene una marcada habilidad depredadora sobre *P. latus* y puede afirmarse que posee todas las características biológicas necesarias para ser seleccionado como un biorregulador efectivo de este tarsonémido.

Además fue necesario evaluar nuevas alternativas para su reproducción masiva, con vistas a no depender de plantas de papa (*Solanum tuberosum* L.) para la reproducción de la presa (*P. latus*). La experiencia internacional y los resultados con *P. macropilis*, nos indujeron a la evaluación de nuevas alternativas que tuvieran como base el uso de plantas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) como hospedante y a *T. tumidus* como presa. Tanto con la cría en invernadero, como por el método de las bandejas ofrecieron resultados satisfactorios. A partir de estos datos se diseñó un sistema productivo, que considera dos

subsistemas básicos estrechamente relacionados: el mantenimiento del pie de cría de *A. largoensis* que servirá para reciclar el sistema y para iniciar la producción masiva y la reproducción masiva propiamente. Es importante destacar que este fue el estudio más completo realizado en el país hasta este momento en cuanto a la evaluación de métodos de cría de ácaros depredadores y el primero realizado con una especie generalista. Ello, sin dudas, contribuye a acelerar la introducción de estos depredadores a la práctica productiva.

Este resultado permitió disponer de los individuos necesarios para evaluar la compatibilidad de *A. largoensis* con los principales productos químicos y biológicos usados en los sistemas de cultivo protegido, determinándose que el depredador es compatible con los acaricidas Dicofol y la cepa LBt-13 de *B. thuringiensis*, el insecticida Confidor y los fungicidas Azufre, Ridomil y Mesuram; mientras que los insecticidas Polo y Corsario fueron altamente tóxicos al depredador. Este resultado reviste una gran aplicabilidad, debido a que permite el diseño de estrategias de intervención, donde se pueda combinar el uso del agente de control biológico para regular las poblaciones de *P. latus*, con el control químico, en caso de ser necesario para otras plagas presentes.

Con la evaluación de la efectividad de *A. largoensis* en el control de *P. latus*, se corroboró la validez de los estudios básicos realizados que indicaron que *A. largoensis* tenía el potencial biológico necesario para convertirse en un agente de control biológico eficaz de ácaro blanco. Se encontró que en condiciones de aisladores biológicos, la liberación entre 4-8 depredadores por plantas redujo significativamente la población del ácaro blanco a partir de los 14 días de haberse efectuado su liberación y que logra mantener a la plaga en niveles mínimos por espacio de seis semanas (Fig. 2.64).

Un resultado similar se encontró cuando se evaluó la liberación del biorregulador en plantas de pimiento en canaletas y túnel de cultivo protegido. En ambas oportunidades se observó que casi la totalidad de los ácaros depredadores cuantificados se localizaron en las hojas del nivel medio de las plantas. Este comportamiento ha sido informado también para *N. californicus* en liberaciones realizadas para controlar *P. latus* en el cultivo protegido de pimiento.

Estos fueron los primeros resultados que demuestran la efectividad de un ácaro depredador como biorregulador de las poblaciones ácaro

blanco para Cuba. Es destacable la elevada voracidad que presenta este depredador sobre su presa, la cual le permite alcanzar índices de control semejantes a los exhibidos por otros depredadores que se comercializan internacionalmente, con un número muy reducido de individuos liberados.

Con ello se abren nuevas perspectivas para el manejo de esta importante plaga en el país y particularmente en los sistemas de cultivos protegidos, que están requiriendo alternativas de manejo de organismos nocivos más amigables con el medio ambiente y que garanticen que la población pueda disfrutar de un producto más sano y de mayor calidad.

La introducción de *A. largoensis* en la práctica agrícola cubana posibilitará disminuir las poblaciones de ácaro blanco sin necesidad de realizar aplicaciones de acaricidas químicos y por consiguiente se obtiene un beneficio económico y ecológico.

Algunos de los problemas más comunes en el control con ácaros depredadores.

Uno de los problemas más comunes encontrados en la implementación del control biológico con ácaros depredadores son los siguientes:

1. La liberación se hace un momento no propicio
2. Impaciencia en los productores
3. No se produce una adecuada supresión de la presa
4. Uso de práctica químicas y/o culturales que afectan a los depredadores.

Para tener éxito en el control con ácaros depredadores, el productor debe iniciar la liberación cuando la plaga está aún a bajos niveles. En la práctica muchos lo hacen cuando ya es demasiado tarde, es decir, cuando el problema ya se ha desarrollado y la plaga prácticamente está destruyendo al cultivo. Esto requiere de capacitación para que el productor conozca que el control biológico no produce resultados instantáneos como el control químico aún cuando se liberen grandes cantidades de ácaros depredadores, y por supuesto que se debe realizar sobre la base de un monitoreo cuidadoso.

La impaciencia por parte del productor a menudo hace fracasar el programa de control biológico con ácaros depredadores, ya que en la mayoría de los casos se opta por aplicar un tratamiento químico sin

dar tiempo a lograr acción reguladora de los depredadores. La causa básica de esta actitud es posiblemente debida a la inexperiencia en el uso de estos enemigos naturales. Este problema puede ser minimizado estableciendo un programa de monitoreo bien ajustado que permita identificar los problemas potenciales.

Este debe ser lo suficiente sensible para proveer al productor de los elementos necesarios para tomar medidas que remedien la situación. El nivel al cual se tomarán medidas de control debe ser determinado antes de implementar un programa de control biológico.

Otro aspecto importante es conocer cómo los ácaros seleccionados controlan en todos los momentos. Muchos fracasos son atribuidos a condiciones ambientales desfavorables, ya que las diferentes especies están adaptadas a ciertos regímenes de temperatura y humedad relativas, dentro de los cuales pueden aumentar y/o disminuir su desempeño.

Ciertas prácticas culturales también pueden causar problemas. En el caso de las casas de cultivo protegido, el movimiento de plantas para dentro y para afuera, puede ocasionar graves problemas, otra práctica es el movimiento de una casa para otra. Las plantas que son introducidas en las casas deben ser previamente inspeccionadas para detectar la presencia de plagas en etapas tempranas, debe considerarse que en esas condiciones una sola planta infestada provoca la infestación de toda la casa.

El Control biológico por medio de la importación, incremento y/o conservación de ácaros depredadores puede conllevar a una regulación de especies de plagas a largo plazo, asumiendo que se dé un apropiado manejo cultural de los agroecosistemas (descartando prácticas agrícolas destructivas e incrementando la diversificación de los sistemas de cultivo), garantizando así un ambiente apropiado para incrementar la abundancia y la eficiencia de depredadores y parásitos. Bajo estas condiciones, el control biológico puede convertirse en una estrategia potencialmente auto-perpetuante, garantizando un control a bajo costo y con mínimo o inexistente impacto ambiental.

La agricultura comercial a gran escala que involucra monocultivos con problemas complejos de plagas, requiere inicialmente la integración de métodos de control químico y cultural en asociación con el uso cuidadoso de estos ácaros que son enemigos naturales. Para con-

vertir estos sistemas en sistemas totalmente dependientes del control biológico, se requerirá de un proceso escalonado de conversión agroecológica que incluye: el uso eficiente de plaguicidas (MIP-Manejo Integrado de Plagas), substitución de insumos (el remplazo de insecticidas químicos por insecticidas botánicos o microbiológicos), finalizando con el rediseño del sistema agrícola diversificado, el cual debe proveer las condiciones medio- ambientales necesarias para el desarrollo de enemigos naturales, permitiendo así al agroecosistema auspiciar su propia protección natural contra plagas.

Los sistemas de cultivos diversificados, tales como aquellos basados en policultivos, uso de cultivos de cobertura en huertos de frutales han sido el tópico principal de muchas investigaciones recientes. Esto se relaciona con la amplia evidencia que ha emergido últimamente, de que estos sistemas de cultivo son más sustentables y conservan más los recursos naturales. Muchos de estos atributos de sustentabilidad se asocian con niveles altos de biodiversidad funcional (incluyendo enemigos naturales) inherentes a los sistemas complejos de cultivo. La clave es identificar el tipo de biodiversidad que es deseable para mantener o incrementar de manera de auspiciar los servicios ecológicos deseados y determinar así las mejores prácticas que podrían implementarse para incrementar los componentes deseables de biodiversidad. Son muchas las prácticas y los diseños que tienen un gran potencial para incrementar o afectar negativamente la biodiversidad funcional. La idea es implementar un manejo eficaz de las prácticas agrícolas con el objeto de incrementar y/o regenerar el tipo de biodiversidad que puede subsidiar la sustentabilidad de los agroecosistemas a través del mejoramiento de la eficacia del control biológico de plagas.

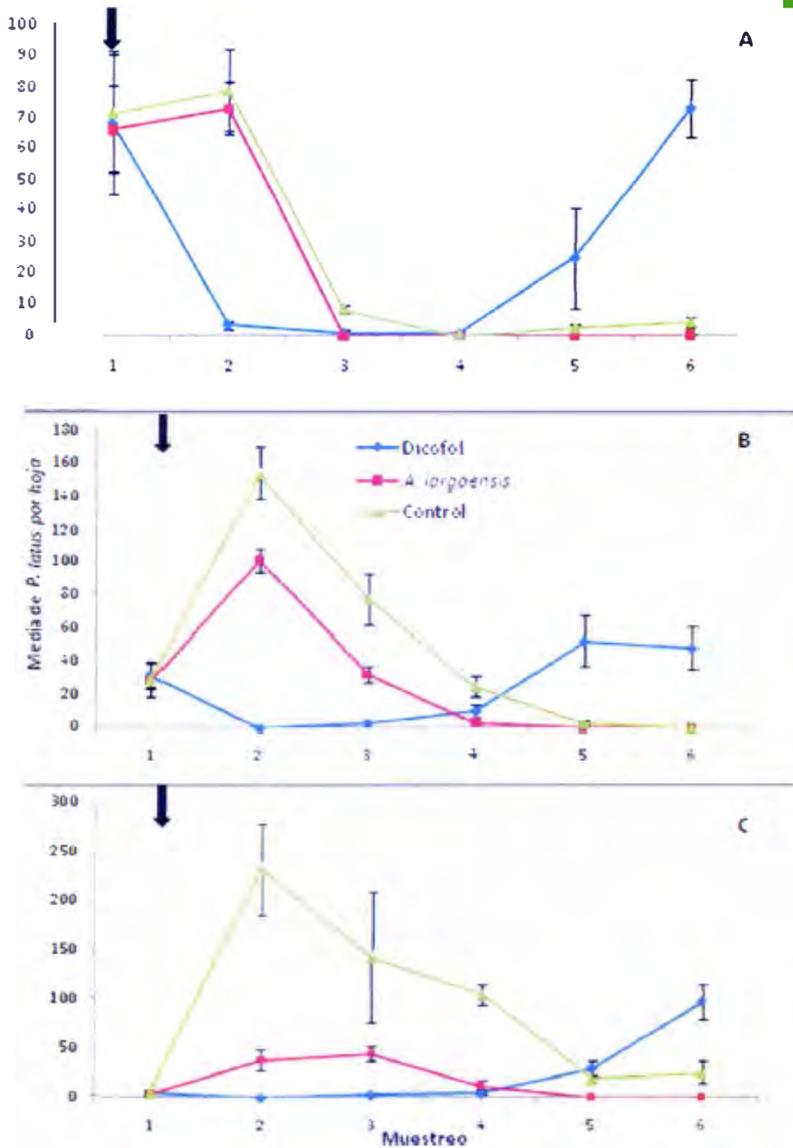


Figura 2.64. Comportamiento poblacional de *Polyphagotarsonemus latus* en el cultivar de pimiento LPD- 5 F1 en aisladores biológicos después de la liberación de *Amblyseius largoensis* (flecha) a razón de ocho (A), cuatro (B) y dos (C) depredadores por plantas.

CAPÍTULO III.

Especies cuarentenadas de importancia agrícola para Cuba

Los sistemas de Cuarentena Vegetal de cada país proveen los listados de plagas reglamentadas amparados por la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) que exige que las partes establezcan, actualicen y pongan a disposición de los interesados esta información. Este sistema tiene como propósito de impedir la introducción de plagas exóticas y a la vez no ocasionar trabas en la transportación humana y el comercio internacional.

Los ácaros de la Lista de Cuarentena de Cuba se ubican en el Grupo A1, por ser plagas de importancia económica cuya presencia no está informada y su entrada está absolutamente prohibida.

A continuación se ofrece una breve reseña de las características fundamentales de las especies de ácaros incluidas en la Lista de Cuarentena Vegetal.

La importancia de los bryobinos para Cuba es que la especie *B. praetiosa* está incluida en la lista de cuarentena, por lo que el conocimiento de sus caracteres morfológicos posee un particular interés.

Familia Tetranychidae **Subfamilia Bryobiinae (Berlese, 1913)**

Los ácaros pertenecientes a esta Subfamilia se distinguen por tener el empodium con pelos aferradoresv“tenent hairs”; hembras con tres pares de setas anales y machos con cinco pares de setas genito-analesv(Fig. 3.1).

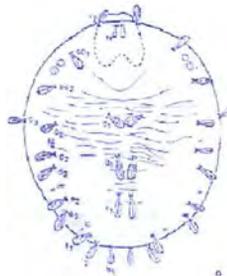


Figura 3.1. Escudo dorsal de un Bryobiinae (Tomado de Lindquist, 1985).

Los ácaros del género *Bryobia* comprenden un grupo de especies que viven en su mayoría sobre plantas herbáceas de porte bajo y que se desarrollan preferentemente en las épocas frías y secas del año. Los bryobinos se caracterizan por su tamaño más bien grande que los hace visibles a simple vista, su coloración roja, marrón o verdosa y su tendencia a vivir en al haz de las hojas, sin construir estructuras de tela ni formar colonias (Fig. 3.2).



Figura 3.2. Hembra de *Bryobia praetiosa* (<http://www.uku.fi/~holopain/stt/Bryobia-praetiosa.jpg>).

La mayoría de las especies presentan algunos rasgos morfológicos comunes, como la gran longitud del primer par de patas, la presencia de setas sobre el dorso en forma de abanico o

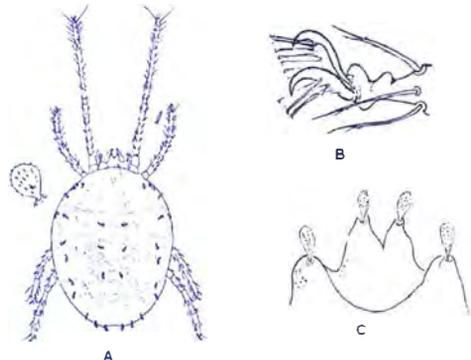
palmeadas y la existencia de cuatro tubérculos en la parte anterior del dorso que terminan en una seta palmeada.

***Bryobia praetiosa* Koch**

Sinonimia. *Bryobia humeralis* Halbert, 1923, *Bryobia latitans* Livshits y Mitrofanov, 1966, *Bryobia pseudopraetiosa* Wainstein, 1956.

Los hembra del género *Bryobia* tienen cuatro pares de setas propodosomales, dos de las cuales están situadas sobre el cuarto lóbulo propodosomal (Fig. 3.3).

Figura 3.3. Hembra de *Bryobia praetiosa*. (A) Setas dorsales, (B) Apéndices tarsales, (C) Parte anterior del idiosoma (Tomado de Pritchard y Baker, 1955; Jeppson et al., 1975).



Las uñas o garras verdaderas son uncinadas y poseen pelos aferradores. El empodio es parecido a una almohadilla y tiene pelos aferradores. En el histerosoma se localizan 12 pares de setas (Fig. 3.4). El adulto se distingue por tener cuatro lóbulos o protuberancia propodosomales, setas dorsales aserradas y ampliamente espatulaza redondeadas y por tener la pata I mayor que las otras y casi de la longitud del cuerpo. Las setas dúplex del tarso III y IV son similares saliendo de una base común, siendo la seta táctil proximal 2/3 el largo del solenidium distal. Las setas dorsales de las larvas son de gran significación en la separación de las especies. Son largas, finas y aserradas.

Bryobia praetiosa se alimenta generalmente sobre plantas herbáceas en muchos países de clima templado. Altos niveles poblacionales de *B. praetiosa* causa que el follaje del trébol, la alfalfa y el centeno se tornen amarillento y se seque. Producto de su alimentación se observan machas grises en las partes jóvenes de la planta, cerca de las nerviaciones. Está considerado como un complejo de razas estrechamente relacionadas, que son similares en los caracteres morfológicos pero varían ligeramente en su ciclo de vida, la especificidad hospedante y sus hábitos alimentarios.

Estudios realizados a otra especie de este género, *Bryobia rubrioculus* (Scheuwten), demuestran que inverna en forma de huevo en la corteza y en las rugosidades de los brotes presentando varias generaciones anuales en función de la temperatura. Por su parte, *B. praetiosa* presenta dos generaciones anuales, una en primavera y otra en otoño. El verano y el invierno lo pasan en forma de huevo en diapausa, aunque pueden encontrarse formas móviles durante el invierno si la temperatura no es muy baja.

Distribución. Argentina, Asia, Australia, Brasil, Bulgaria, Canadá, Chile, Estados Unidos de América, Francia, Hawaii, Inglaterra, Italia, México, Sudáfrica.

Plantas hospedantes. *Spondia purpurea* L., *Cordia rutida* Vall., *Phyllanthus acidus* Skeels, *Crotalaria* spp., *Medicago sativa* L., *Juglans regia* L., *Pinus* spp., *Pyrus comunis* L., *Pyrus malus* L., *Prunus persica* L., *Citrus* spp., *Brassica rapa* var. Silvestre, *Malva parviflora*, *Medicago sativa* y *Trifolium* sp. También se puede encontrar en pastos, trigo, cebada y otras gramíneas, muchas especies de arvenses y plantas ornamentales.

Daños. Ataca el follaje, incluyendo las yemas reproductoras volviéndose amarillentas o pardas, lo que puede provocar la caída prematura de hojas y frutos que no llegan a madurar. La yema floral queda afectada para próximas fructificaciones. En los frutos impide su maduración. Cuando las poblaciones son altas las afectaciones sobre el follaje son marcadas, se torna pardo-amarillentas y se marchitan.

Control. Para el tratamiento de los bryobinos se recomienda el empleo de acaricidas. El Cihexaestán, Tetradifón+Dicofol y Tricicles-tán han demostrado su eficacia en el control de la plaga.

Subfamilia Tetranychinae Berlese ***Oligonychus coffeae* (Nietner)**

Sinonimia. *Acarus coffeae* Nietner, *Tetranychus bioculatus* Wood-Mason, *Paratetranychus bioculatus* Baker y Pritchard, *Paratetranychus terminalis* Sayed, *Oligonychus merwei* Turker.

Este ácaro posee 7 setas táctiles sobre la tibia I y 3 setas sobre el tarso I. Las setas D4 y L4 son iguales en longitud. El aedeagus del macho es curvo ventralmente en un ángulo recto, no sigmoide y se abre abruptamente en su porción distal (Fig. 3.4).

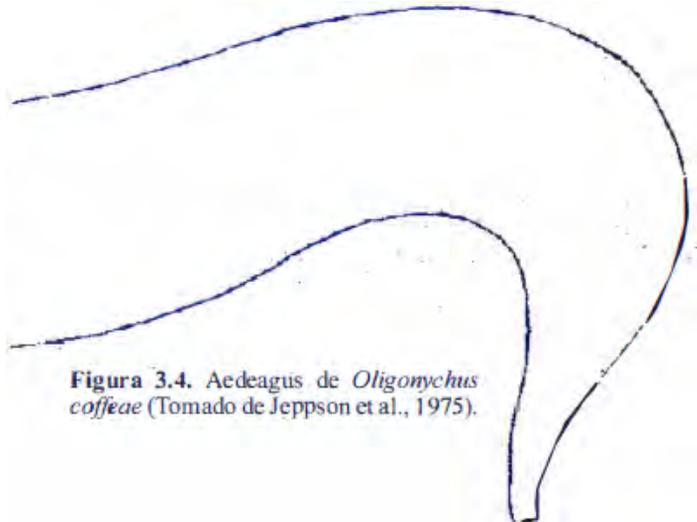


Figura 3.4. Aedeagus de *Oligonychus coffeae* (Tomado de Jeppson et al., 1975).

Oligonychus coffeae habita en el haz de las hojas del café y se puede reconocer por la presencia de pequeños puntos rojizos sobre la lámina foliar. Las hojas pierden su brillo característico tornándose bronceadas. Los ataques pueden ser más intensos en los períodos secos.

Esta especie se encuentra generalmente en el haz de las hojas. Las hembras son de color rojo oscuro y los machos más claros. Sus picos poblacionales coinciden con la estación caliente y seca (Fig. 3.5).

Figura 3.5. Hembra y huevos de *Oligonychus coffeae*.



Distribución. Australia, Birmania, Brasil, China, Colombia, Congo, Costa Rica, Ecuador, Egipto, Etiopía, Estados Unidos de América, Filipinas, India, Indochina, Indonesia, Java, Kenia, Malawi, Mozambique, Oceanía, Paquistán, Rusia, Sri Lanka, Sudáfrica, Sumatra, Tailandia, Taiwán, Tanzania, Vietnam y Zaire.

Plantas hospedantes. *Anacardium occidentale*, *Mangifera indica*, *Elaeis guineensis*, *Terminalia* sp., *Hevea brasiliensis*, *Manihot esculenta*, *Ricinus communis*, *Indigofera lagerstroemia*, *Vigna mungo*, *Cinnamomum camphora*, *Persea americana*, *Gossipium* sp., *Castilloa elastica*, *Morus alba*, *Eucalyptus globulus*, *Psidium guajava*, *Corchorus capsularis*, *Coffea arabica*, *Citrus* spp., *Camellia sinensis*, *Camellia japonica*, *Ceratopetalum gummiferum*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Nephelium litchi*, *Tristana coniferta*, *Prunus avium*, y *Vitis vinifera*.

Daños. Es plaga importante en el té y pueden provocar pérdidas en las cosechas de 17% a 46%. En la India las afectaciones pueden llegar al 75%. También es plaga del yute (Bangladesh e India) y en algodón (Egipto). En China es plaga seria del café.

***Tetranychus pacificus* McGregor**

Esta especie es de color amarillo con tres manchas irregulares en cada lado del histerosoma. Deposita los huevos en el envés de la hoja, particularmente a lo largo de las venas. Solo se encuentran en la parte superior cuando la población es alta. Los huevos en una primera etapa son translúcidos, opacándose posteriormente y carecen de papila (Fig. 3.6).

La seta táctil del tarso I de la hembra está próxima a la doble seta. El empodio no tiene espina curva. El empodio I del macho tiene forma de uña con una gruesa espina curva. Los demás empodios son semejantes a los de la hembra.



Figura 3.6. Hembra de *Tetranychus pacificus*.



Figura 3.7. Aedeagus de *Tetranychus pacificus* procedentes de diferentes localidades.

El aedeagus tiene una larga angulación posterior en la protuberancia distal, cuyo extremo llega más allá del nivel caudal de la curvatura del cuello, formando un ángulo obtuso (Fig. 3.7).

Plantas hospedantes. *Gossypium sp.*, *Malus sp.*, *Prunus persica*, *Pyrus comunis*, *Prunus cerasus*, *Junglans regia*, *Prunus domestica*, *Diospyros sp.*, *Cucumis melo*, *Phaseolus vulgaris*, *Rubus sp.*, *Fragaria sp.*, *Ribes sp.*, *Citrus sp.* *Gossypium sp.* *Malus sp.*, *Ribes sp.*, y *Vitis vinifera*.

Distribución. Canadá, Estados Unidos de América y México.

Daños. La arañita del Pacífico se alimenta en ambas superficies foliares, causando el típico punteado que frecuentemente producen los ácaros de este género, al remover la clorofila de la hoja. En algunas plantas, con baja población se produce un daño intenso, por lo que se cree que una toxina podría estar involucrada. Las hojas de la parte superior de los árboles se ponen café y mueren, como si hubiera habido un ataque por fuego. En frijol, vid y otras plantas, primero comienza un punteado y posteriormente cuando aumenta la población se cubre de tela. Eventualmente las hojas se secan y mueren. El daño en gramíneas, produce un secado prematuro del follaje, reduciendo el rendimiento del grano por aumento del quiebre de la caña y deshidratado del grano. Es una de las principales plagas de una amplia variedad de cultivos en las áreas calurosas del norte y centro de California, Washington, Idaho, Oregón y en México. Es una de las plagas más dañinas del algodón, frutos deciduos, nuez, frijol, melón, alfalfa y maíz. Ataca también cítricos y algunas plantas ornamentales. En el maíz causa un secamiento prematuro del follaje que reduce los rendimientos, debido a que se incrementa el número de granos quebrados. El grano tiene un menos tamaño y menor cantidad de humedad.

***Tetranychus evansi* Baker y Pritchard**

Sinonimia. *Tetranychus marianae* McGregor, *Tetranychus takafujii* Ehara y Ohashi.

La forma y tamaño de *T. evansi* es similar al de otras arañas rojas, pero sus patas, sobre todo el primer par, son claramente más largas. Este ácaro muestra una coloración anaranjada, a veces, con una tonalidad marrón rojiza o rosada. Los huevos de esta araña roja no difieren de los de otras especies. Son esféricos y de color ámbar, oscureciéndose a medida que avanzan en su desarrollo. Las larvas son muy claras y transparentes, con una tonalidad verdosa que parece deberse a la alimentación. Las ninfas conservan estos tonos verdes,

pero con el tiempo los van perdiendo para adquirir una coloración parecida a la de los adultos. Los machos son pequeños y la parte posterior de su cuerpo adopta una forma triangular muy marcada. Su color es similar al de la hembra aunque algo más claro. Esta tiene las patas relativamente largas en relación al cuerpo, sobre todo el primer par, y su color anaranjado. En el dorso del cuerpo presenta dos zonas laterales oscuras similares a las de otras arañas rojas. La cantidad de seda producida en las colonias es similar a otras especies (Fig. 3.8).



Figura 3.8. Población de *Tetranychus evansi* sobre hojas de *Solanum nigrum* (Tomado de Migeon et al., 2008).

Distribución. *Tetranychus evansi* en las últimas dos décadas ha expandido su distribución geográfica y ha emergido como una seria plaga invasora de la agricultura. Se informó por primera vez en Brasil y en la actualidad está informada en el sureste de los Estados Unidos, África subsahariana, la zona del Mediterráneo y el este de Asia (desde Japón hasta Taiwán). Está presente, entre otros, en los siguientes países: Argentina, España, Estados Unidos de América, Francia, Grecia, Islas Canarias, Islas Reunión, Israel, Italia, Kenia, Malawi, Marrueco, Mauricio, Mozambique, Namibia, Portugal, Puerto Rico, República Democrática del Congo, Seychelles, Somalia, Sudáfrica, Túnez, Turquía, Zambia, Zimbawe.

Plantas hospedantes. *T. evansi* ha sido informado en 37 familias botánicas, pero en solo 15 de ellas ha sido reportado en más de una especie de planta. La familia Solanaceae, es la familia de planta con el mayor de especies hospedantes con 53, seguida de la familia Asteraceae con 14 y Fabaceae con 8 especies. Entre los hospedantes informados para esta especie están: *Solanum lycopersicum*, *Sola-*

num melongena, Solanum tuberosum, Solanum nigrum, Nicotiana tabacum. También puede encontrarse en frijol, cítricos, marañón, remolacha, boniato, algodón, ñame, maní, guayaba, ají, plantas ornamentales y malezas.

Daños. El daño causado por las explosiones poblacionales de *T. evansi* puede causar pérdidas superiores al 90% de la producción. En daños severos se observa la plantación con aspecto de quemada, así como abundante tela y ácaros que se pegan a la ropa de los trabajadores. En la primera edad de la planta se producen daños que impliquen pérdidas de los rendimientos (Fig. 3.9).



Figura 3.9. Afectaciones de *Tetranychus evansi* en cultivo protegido de tomate (Tomado de Migeon et al., 2008).

***Mononychellus tanajoa* (Bondar)**

Sinonimias. *Eotetranychus estradai* Baker y Pritchard, *Mononychus estradai* (Baker y Pritchard), *Mononychus tanajoa* Flechtmann y Baker, *Mononychellus estradai* (Baker y Pritchard), *Mononychellus planki* (McGregor), *Tetranychus tanajoa* Bondar.

Esta especie presenta las setas dorsales del cuerpo de cortas a largas, algunas sobre pequeños tubérculos. Todas las setas dorsales (cl, dl, el, fl y hl) bien esparcidas una de otras. Las estrias dorsales de las hembras no forman un modelo de tejido de canasta. Las estrias opistosomales de irregulares a longitudinales, entre el tercer par de setas dorsocentrales el, estrias dorsales usualmente prominentemente lobuladas (Fig. 3.10).



Figura 3.10. *Mononychellus tanajoa*.

Los ácaros son de color blanquecino a verdoso con las patas amarillentas, de poca movilidad y forma sus colonias preferentemente en el envés de las hojas y en los cogollos o yemas en desarrollo. En su desarrollo, el período de incubación dura de 4-5 días, las fases inmaduras 8-13 días, la generación se completa en 17 días. Una hembra puede vivir 30 días aproximadamente.

Distribución. Antigua y Barbuda, Argentina, Australia, Benín, Bolivia, Brasil, Burkina Faso, Burundi, Camerún, Canadá, Chad, Chile, Colombia, Costa de Marfil, Ecuador, Estados Unidos de América, Gabón, Ghana, Guinea, Guyana, Guyana Francesa, Guinea Ecuatorial, Islas Marianas, Kenia, Liberia, Malawi, Mali, México, Micronesia, Mozambique, Níger, Nigeria, Paraguay, Perú, Puerto Rico, República Centro Africana, República Democrática del Congo, República Dominicana, Ruanda, Sierra Leona, Sudan, Surinam, Tanzania, Togo, Trinidad y Tobago, Uganda, Uruguay, Venezuela, Zanzibar, Zambia y Zimbawe.

Plantas hospedantes. Las plantas hospedantes fundamentales son: *Cucurbita pepo*, *Solanum lycopersicum*, *Manihot dulcis*, *Manihot esculenta* y *Sechium edule*. Las especies del género *Mononychellus* aparece como las más dañinas y frecuentes del cultivo de la yuca. De ellas se reconoce en muchas partes del mundo a *M. tanajoa* como la plaga principal del cultivo y se la da el nombre de "ácaro verde de la yuca".

Daños. Comienza a manifestarse como una serie de puntos blanquecinos sobre las hojas, luego estas se tornan amarillentas y con cierto aspecto bronceado para luego secarse violentamente y desprenderse, quedando las plantas totalmente desfoliadas. En los cogollos sucede un proceso parecido, que concluye con la muerte de la yema terminal. Los ataques más fuertes ocurren en la época seca.

El daño causado por *M. tanajoa* varía según el cultivar y la longitud de la estación seca. La sequía prolongada provoca aumentos en las pérdidas. La clorosis y el crecimiento achaparrado reducen la cosecha. En algunos países africanos se han registrado pérdidas de rendimiento de tubérculo de 10-80%. Tienen un efecto negativo en el crecimiento y el rendimiento, ya que después de 10 meses de almacenada la yuca, la materia seca de la raíces y los tallos de las plantas infestadas se redujo a 29 y 21% respectivamente.

Control. Se puede controlar con azufre.

Familia Tarsonemidae

Phytonemus pallidus (Banks) (Acaro de la fresa)

Sinonimias. *Steneotarsonemus pallidus* (Banks), *Steneotarsonemus fragariae* (Zimmerman), *Tarsonemus fragariae* Zimmerman, *Tarsonemus pallidus* Banks, *Tarsonemus destructor* Reuter

Esta especie se caracteriza por tener el primer par de setas ventropropodosomales bien detrás del apodema I. El fémur I tiene una seta robusta y tres setas delgadas. No tiene seta en la coxa IV. El órgano pseudoestigmático está expandido distalmente y es de forma subcircular. Tiene dos pares de setas en el propodosoma: el primer par es tan largo como la gena I y el segundo par es cerca de tres cuartas partes la longitud del anillo del cuerpo al nivel de la sutura entre el propodosoma y el histerosoma. La expansión hialina sobre el fémur IV es más larga que el fémur IV. El cuarto par de setas propodosomales es más corto que el tercer par y son ligeramente laterales a la línea entre el primer y tercer par. El primer par de setas dorsopropodosomales son mayores que el segundo par pero son más corto que el tercer par de seta. Esta especie no ha sido informada en Cuba (Fig. 3.11).

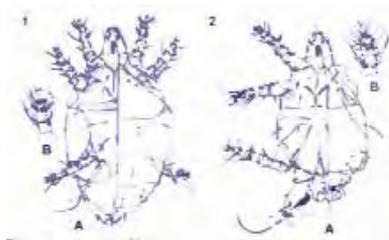


Figura 3.11. Hembra de *Phytonemus pallidus* (1). (A) Aspecto ventral, en el lado izquierdo; aspecto dorsal, en el lado derecho, (B) Tibia-tarso de la pata I aumentada. Macho de *P. pallidus*. (2). (A) Aspecto ventral, en el lado izquierdo; aspecto dorsal, en el lado derecho, (B) Tibia-tarso de la pata I aumentada. (<http://creatures.ifas.edu/orn/cyclemen.mite.htm>).

Los ácaros son de aspecto hialino, ovalados, las hembras son más alargadas que los machos, con las patas posteriores muy delgadas que levantan al caminar. Los machos y las hembras son bastante diferentes entre si. Las patas posteriores de las hembras son alargadas y poseen una seta una y media vez más larga que toda la pata. En los machos el fémur tiene una gran expansión convexa en su margen interno. Las hembras llegan a medir 292 μm de largo y los machos 205 μm .

Los huevos son relativamente grandes (125 x 75 μm) al menos la mitad del largo de la hembra adulta y son grandes comparados con los de otros ácaros Tarsonemidos. Son de forma elíptica, opacos, lisos, con los dos extremos igualmente redondeados. Estos son depositados en grupo de dos o tres en las hojas jóvenes de las yemas. Los huevos eclosionan en un período de 3 a 7 días. Cada hembra puede ovipositar de uno a tres huevos por día y un total de 12 a 16 huevos en toda su vida.

Las larvas son de color blanco opaco casi transparente, poseen seis patas con un triangulo alargado peculiar en la parte posterior del cuerpo. El estado larva dura aproximadamente de 1 a 4 días. Las larvas pasan por un estado inactivo, el cual no tiene medios de locomoción y de el emerge el adulto. Durante este período la larva se hincha, se mueve poco y es de color blanco. Los adultos emergen entre los 2 y 7 días. En esta especie, el macho agarra la larva inactiva con el cuarto par de pata modificado. Esta especie se reproduce comúnmente por partenogénesis.

Las hembras adultas varían de blanco lechoso a amarillo café y su forma es elíptica. Las piezas bucales consisten de un par de palpos fornidos, insertados en la porción apical del capitulum. También presentan un par de quelícero delgado los cuales son insertados en las células de las plantas.

El ciclo de vida oscila entre 7 y 24 días. La temperatura óptima para el desarrollo oscila alrededor de 20 °C. Por encima de 25 °C o por debajo de 10 °C su actividad se ve notablemente afectada. El ácaro del fresal evita la luz y requiere humedad cerca del punto de saturación, por ello se localiza fundamentalmente en las yemas y los botones florales. Las hembras adultas, pueden depositar huevos a los dos días después de la emergencia. Cada hembra puede depositar de 1 a 3 huevos por día, para un total de 30 a 76 huevos, colocados en la

superficie foliar en una media de 8 a 13 días que dura el período de oviposición. Los machos viven de 5 a 9 días y las hembras de 8 a 13.

Distribución. Alemania, Australia, Bélgica, Brasil, Bulgaria, Canadá, China, Costa Rica, Colombia, Estados Unidos de América, Francia, Grecia, Holanda, Inglaterra, Islas Hawai, Italia, Japón, Corea, México, Perú, Polonia, Portugal, República Dominicana, Rusia, Sudáfrica, Tailandia, Venezuela.

Plantas hospedantes: *Antirrhinum majus*, *Carica papaya*, *Cucumis sativum*, *Cucurbita moschata*, *Chrysanthemum sp.*, *Fragaria ananassa*, *Fuchsia sp.*, *Geranium sp.*, *Hedera helix*, *Solanum lycopersicum*, *Mangifera indica*, *Musa sp.*, *Nasturtium officinale*, *Petunia sp.*, *Saintpaulia ionantha*, *Solanum melongena*.

Daños. Es una plaga destructiva del fresal, berro, flores y plantas ornamentales, tales como gerbera, begonia, violeta africana y jazmín. En el fresal, *P. pallidus* produce los siguientes síntomas: el haz de las hojas se torna rugoso, con las nerviaciones salientes y los márgenes doblados irregularmente. En el caso de ataque débil, la planta adquiere una apariencia densa, como arrepollada, debido al escaso desarrollo de los pecíolos de las hojas. En casos de ataque fuertes, las plantas quedan enanas y con las hojas pequeñas y sin llegar a abrirse. Estas hojas se vuelven amarillentas o marrones al darles el sol, lo mismo que las flores y pequeños frutos que se secan y pueden caer.

Es responsable en el cultivo de la fresa de la deformación de las hojas, amarillamiento, muerte de las flores, los frutos jóvenes y la falta de desarrollo de las plantas. Producto de su alimentación produce deformación de las hojas jóvenes, retardo del crecimiento de la planta y deformación de los frutos. Las hojas atacadas comienzan a mostrar un moteado blanquecino que luego se torna en un amarillamiento progresivo hasta terminar en un secado total de la superficie foliar. En las flores causa la muerte de los pétalos y estambres; sobre los frutos jóvenes produce la muerte de su parte externa evitando el crecimiento normal de los mismos (Fig. 3.12).

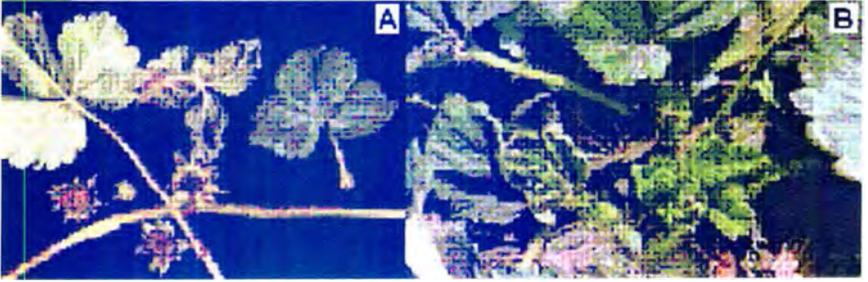


Figura 3.12. Afectaciones provocadas por *Phytonevus pallidus* en fresa.
 (A) Botones atrofiados, (B) Hojas y tallos.
 (<http://creatures.ifas.edu/orn/cyclemen.mitc.htm>).

El daño ocasionado por este ácaro incluye patrones de crecimiento no uniformes, arrosamiento, hojas irregulares y destrucción total de los puntos de crecimiento (esto último rara vez ocurre). Las yemas y tejidos jóvenes pueden manifestar clorosis cuando los ácaros atacan en hojas desarrolladas. Los tejidos afectados cesan el crecimiento, mientras los tejidos sanos continúan creciendo resultando patrones foliares distorsionados. Estos síntomas se pueden confundir en algunas ocasiones con los causados por los virus, otros ácaros, toxinas; por lo tanto la identificación del agente causal es muy importante. Los daños persisten aún cuando no haya presencia del ácaro.

Control. Esta especie es difícil de controlar con los acaricidas debido a su localización bien protegida en las yemas de las plantas. Los síntomas que provocan pueden confundirse fácilmente con los provocados por el nematodo *Aphelenchoides besseyi*. Como medidas preventivas se recomienda evitar la contaminación y propagación de la plaga por los estolones. Para ello se deberán tratar con fumigantes o bien sumergirlos en agua caliente a 45 °C. Si el ataque se produce en el campo y las plantas son pequeñas se recomienda cubrirlas con plástico y fumigarlas. Cuando ya están desarrolladas y no se puedan fumigar hay que tratarlas repetidamente con acaricidas específicos. En muchos países, se han desarrollado programas de manejo integrado basados en la utilización de los ácaros fitoseidos como agentes control biológico.

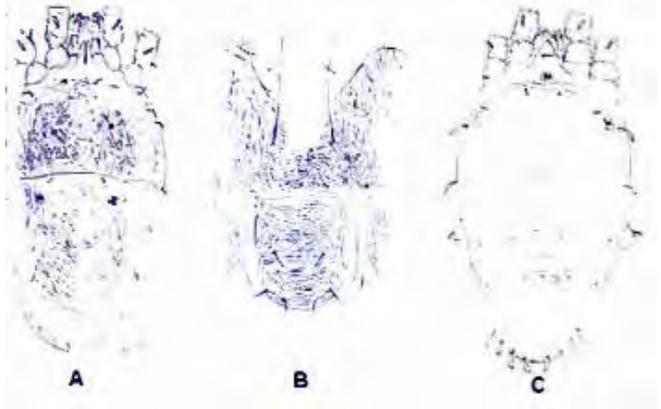
Hay pocos datos sobre el control biológico, no obstante se ha señalado que *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans) y *Amblyseius aurescens* Athias-Henriot han sido utilizados con éxito para reducir sus poblaciones.

Familia Tenuipalpidae

Brevipalpus lewisi Mc Gregor

Tienen forma ovalada, más ancha en el propodosoma que en el histerosoma. Poseen movimientos más vivos y un color más bronceado que vuelve a ser translúcido en las hembras invernantes. *Brevipalpus lewisi* tiene seis pares de setas dorsolaterales en el histerosoma (cortas) más la seta humeral, los poros histerosomales están presentes. El tarso II solo tiene un solenidium y tres setas sobre el segmento distal del palpo. Las placas reticuladas no se encuentran dorsalmente sobre el propodosoma (Fig. 3.13).

Figura 3.13.
Brevipalpus lewisi.
(A) Escudo dorsal de la hembra, (B)
Zona ventral del histerosoma, (C)
Escudo dorsal de una deutoninfa.



El ácaro chato de los cítricos se encuentra con mayor abundancia en el extremo del pedúnculo de los frutos, cerca del botón floral. Los huevos son ovipositados individualmente en las hendiduras y grietas de los frutos, ramas y hojas. Son ovoides y de color rosado. Los ácaros prefieren los frutos verdes a los maduros, pero los frutos en cualquier fase son más preferidos que las hojas. Las fases inmaduras y los adultos son pequeños, chatos, de lento movimientos, el color va de pardo rojizo ligero a rojo brillante.

El pico poblacional ocurre en los meses más calurosos, debido a que las temperaturas extremadamente altas y las bajas humedades rela-

tivas no tienen influencia negativa sobre las poblaciones del ácaro. Las altas poblaciones de ácaros pueden provocar que la superficie de los frutos quede totalmente llena de cicatrices. El daño provoca una reducción de la calidad del fruto.

Distribución. Argelia, Australia, Bulgaria, Canadá, Egipto, España, Estados Unidos de América, Francia, Grecia, Hungría, India, Irán, Israel, Japón, Líbano, México, Rumania, Rusia y Sudáfrica.

Plantas hospedantes. Los hospedantes principales son: *Juglans regia*, *Punica granatum*, *Citrus limonia*, *Citrus reticulata*, *Citrus sinensis*, *Citrus x paradisi* y *Vitis vinifera*.

Daños. Es una plaga seria de los cítricos, uvas y granadas en Grecia. En Citrus el daño aparece en forma de cicatrices costrosas en la piel del fruto. Produce bronceado, decoloraciones, malformaciones y rotura de la epidermis de tallos en granada y uva. El daño de este ácaro en la uva también provoca retraso en el desarrollo y eventualmente secado del fruto.

Control. Este ácaro puede ser controlado con aplicaciones de acaricidas.

A continuación se ofrece una breve información sobre un grupo de especies de ácaros, que no se encuentran en la Lista de Cuarentena Vegetal, pero por su significación como plaga, es importante disponer de información, con vistas a poder realizar su detección oportuna por la posible introducción a Cuba.

***Oligonychus perseae* Tuttle, Baker y Abbatiello**

El ácaro del aguacatero *Oligonychus perseae* es una plaga importante del aguacatero. Esta especie produce una tela profusa y densa con la cual se protege de la mayoría de sus enemigos naturales, incluyendo a los ácaros fitoseidos.

Las hembras son ovaladas, aguzadas en la parte terminal, de color verde amarillento y con varias machitas en la región abdominal. El macho es más pequeño, de igual color de cuerpo piriforme, ocasionalmente presenta manchas en la región abdominal al igual que la hembra. Los huevos son semiesféricos de color amarillo pálido.

Daños. Estos ácaros forman colonias preferentemente en el envés de las hojas a diferencia de *O. punicae* que se presenta por el haz causando amarillamiento a lo largo de las nervaduras y secan el follaje cuando el ataque es severo. Altas poblaciones causan severas desfoliación desde un 50% y hasta 100%. Son características las manchas circulares amarillentas a pardas producto de la alimentación de las colonias protegidas por abundantes telas (Fig. 3.14).



Figura 3.14. Superficie foliar dañada por *Oligonychus perseae* (Tomado de Ripa et al., 2006)

Control. Las pulverizaciones con productos químicos producen resistencia y resurgencia en la mayoría de los casos. Investigaciones más recientes han demostrado que los ácaros fitoseidos pueden ser eficientes agentes controles biológicos de esta importante plaga.

El ácaro depredador *N. californicus* coexiste con *O. perseae* en los huertos de aguacatero, su entrada dentro de las telas es posible debido a la forma de su cuerpo plano y a su pequeño tamaño. Sin embargo, en el campo se encuentra repetidamente que la tela ha sido claramente rota, posiblemente por otros biorreguladores o factores climáticos, en ambos casos la depredación se favorece.

***Oligonychus mcgregory* Baker y Pritchard**

Este ácaro es una plaga severa del algodón, *Ficus* sp. y otras plantas en América y México.

La hembra es típica del género. El aedeagus del macho está bien diferenciado: la punta de la flecha se muestra bien curvada dorsalmente y se estrecha fuertemente en la parte distal, encontrándose un doblez en forma de ángulo en el punto medio; en una vista general, la flecha es ligeramente sigmoide (Fig 3.15).



Figura 3.15. Aedeagus de *Oligonychus mcgregory* (Tomado de Jeppson et al., 1975).

***Oligonychus gossipii* Zacher**

Este ácaro es conocido solo en Centroamérica, Brasil y África Ecuatorial, donde está bien distribuida y es muy común. Su primer informe se realizó en Togo, como una plaga importante en algodón. También ha sido registrado en yuca, frijol, rosales, cítricos y melocotoneros.

La hembra es típica del género. En el macho, el aedeagus se distingue porque está virado hacia arriba con un ángulo anterior y una proyección sigmoide alongada (Fig. 3.16). El tamaño del aedeagus varía entre los especímenes de Centroamérica y África.



Figura 3.16. Aedeagus de *Oligonychus gossipii* (Tomado de Jeppson et al., 1975).

***Panonychus ulmi* Koch (Ácaro rojo de los frutales)**

Es uno de los ácaros plagas más importantes en los frutales de hojas caducas. Ataca a manzanos, perales, ciruelos, aunque también produce daños en melocotoneros, almendros, cerezos, viñedos. Está extendido por todo el mundo, aunque procede de Europa. Es especialmente perjudicial a plantaciones bien cuidadas y abonadas con variedades muy productivas.

El huevo es casi esférico, ligeramente aplanado en la parte superior y de color rojo ladrillo en invierno. En verano el color varía con el sustrato y el estado de desarrollo, puede ser marrón, rojo o naranja. Posee un pelo en la parte superior del que salen unos hilos finos de seda que lo unen al sustrato. La hembra adulta es de color rojo oscuro, con unas manchas blancas sobre el dorso que corresponden a la base de las setas dorsales. El macho es más pequeño, alargado y de tonalidad pálida (Fig. 3.17).

Inverna en forma de huevo en la corteza de la base de las yemas. La puesta de huevos de invierno se realiza de agosto a octubre y eclosionan en la primavera. Cada generación dura alrededor de un mes, por lo que pueden tener de 5 a 8 anuales. Los huevos de verano son depositados en el envés de las hojas: una hembra pone como promedio 50 huevos (Fig. 3.18).

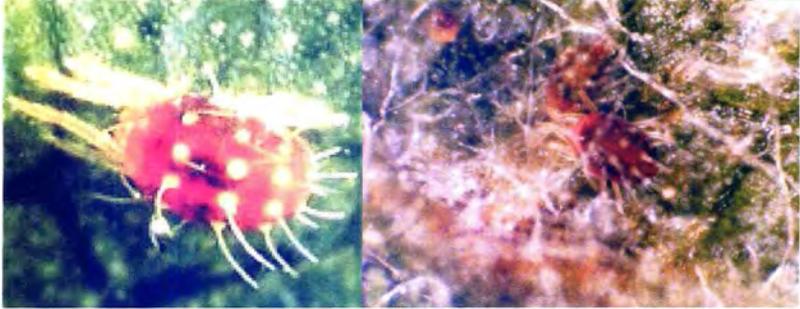


Figura 3.17. Hembra de *Panonychus ulmi*.
(http://www.magnesa.com/carnet/images/ac_rouge.jpg).

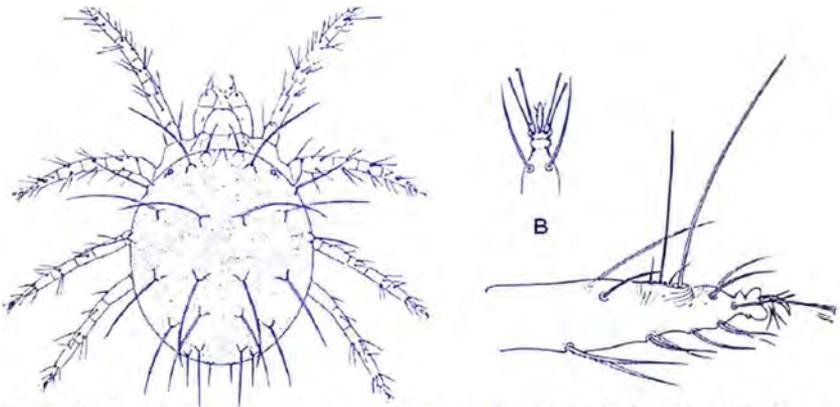


Figura 3.18. *Panonychus ulmi*. (A) Aspecto dorsal de la hembra, (B) Tarso I.
(Tomado de Pritchard y Baker, 1955).

Daños. El síntoma que originan es la decoloración de las hojas, que acaban tomando aspecto plomizo y luego marrón. Se produce también pérdida de la cosecha y de tamaño de los frutos como consecuencia del daño en las hojas. Es una plaga muy influida en sus ataques por diversos factores que la favorecen extraordinariamente, como el clima cálido y seco, la fertilización adecuada, sobre todo la nitrogenada, y la poda de las ramas, así como los tratamientos que se realizan contra otras plagas y que eliminan sus enemigos naturales.

Control. Para el control de esta plaga hay que considerar previamente que al tratarse de poblaciones mixtas, es decir, superposición de generaciones. Será necesaria más de una aplicación. Es más efectivo siempre un tratamiento realizado cuando el árbol tiene pocas hojas, es decir, primavera o invierno.

El tratamiento primaveral puede realizarse inmediatamente antes de iniciarse la eclosión de los huevos, o en el momento en esta es máxima y aún no se ha iniciado la puesta de los huevos de la primera generación. Los plaguicidas adecuados en este momento son Clofetenzin, Fenotiocarb o Hexitiazox. Esta época suele coincidir con la floración, por lo que hay que considerar la protección de las abejas en el tratamiento. Este tratamiento es muy importante hacerlo en el momento oportuno ya que elimina tempranamente las formas móviles y además se pueden mojar bien todas las partes del árbol.

Para los tratamientos de verano hay que aplicar productos con acción ovocida y adulticida. Para iniciarlos de debe esperar la eclosión de los huevos de la primera generación. Un umbral adecuados de 5 a 10 formas móviles por hoja. La estrategia se basa en seguir la evolución de las poblaciones del ácaro en primavera aplicar productos eficaces contra huevos, inmaduros o adultos en los momentos de máxima sensibilidad.

Entre los enemigos naturales de *P. ulmi* se destacan los ácaros fitoseidos. La influencia de la acción depredadora sobre la plaga se ha estudiado con detalle en diferentes cultivos en el mundo. Los resultados obtenidos indican que especies del género *Amblyseius* y *Phytoseiulus* son capaces de controlar al fitófago. Esto ha permitido diseñar programas de manejo integrado en el cual se preserva la presencia de estas especies y se aplican productos que no depriman sus poblaciones. Los insectos depredadores son menos eficaces, ya que aparecen cuando la plaga se encuentra a niveles elevados. Entre ellos cabe señalar a coccinélidos del género *Stethorus* spp.

***Brevipalpus chilensis* Baker**

Este ácaro tiene 5 pares de setas cortas histerosomales dorsolaterales más la setas humerales; el segmento distal del palpo posee 43 setas; el tarso II presenta un solenidio simple distal; el propodosoma está normalmente reticulado en la región mediodorsal (Fig. 3.19).



Figura 3.19. Patrón de reticulación dorsal de *Brevipalpus chilensis* (Tomado de Jeppson et al., 1975)

El ácaro hiberna en la fase de hembra fertilizada, fundamentalmente en colonias ocultas bajo la corteza, dentro de grietas de la planta hospedante. En la zona central de Chile, los ácaros se arrastran hasta el haz de las hojas y allí empiezan a depositar los huevos en octubre. Para completar una generación son necesarios 25,3 días, aunque varía desde 18 a 59, se desarrollan de 3 a 6 generaciones por año dependiendo de las condiciones del clima.

Daños. El ácaro se alimenta del haz de las hojas, su alimentación produce una decoloración de tono rojizo, en algunos casos provoca la caída de las hojas y reducción en el tamaño de los brotes. El daño más severo en viñedos se produce en las plantas jóvenes. Esta es una especie muy destructiva en viñedos de Chile y también ataca diferentes especies de frutales, árboles maderables, plantas ornamentales e incluso plantas anuales. Aquí se incluyen cítricos, almendros, crisantemos, geranios, gloria de la mañana e higos.

Control. Los enemigos naturales no son efectivos en el control de las poblaciones de esta especie, se señala que tratamientos con Clo-robenzilato y Dicofol son efectivos, estas aplicaciones con acaricidas deben empezar en la primavera tempranamente y luego repetirse cada 15 o 20 días. Se plantea que son inefectivas en el período de dormancia.

CAPÍTULO IV.

Especies de ácaros exóticos invasores introducidos y estrategias de investigación para la mitigación de sus impactos

Como antes se expresó, las diferentes regiones del mundo poseen graves problemas por la introducción de especies invasoras. Por ejemplo, en los últimos años, especies de ácaros, catalogados como exóticas e invasoras han arribado a los países de la región, como por ejemplo *Steneotarsonemus spinki* Smiley en arroz o *Raoiella indica* Hirst, en palmáceas y musáceas, con las consecuentes pérdidas económicas. En el presente acápite se expondrán los prinicopakes resultados de investigación realuizados por instituciones cubana, para dar solicióbn a los inmpactos de las mismas.

Ácaro del arroz: *Steneotarsonemus spinki* (Smiley) (Acari: Tarsonemidae)

El cultivo de arroz es infestado por diversas plagas; sin embargo, en los últimos 15 años, los ácaros han alcanzado un lugar importante debido a la aparición de *Steneotarsonemus spinki* (Smiley) (Acari: Tarsonemidae) en Cuba y otros países de la región (Ramos y Rodríguez, 1998; Almaguel y Botta, 2004, Herrera, 2005; Castro et al., 2006; Aguilar y Murillo, 2008).

En Cuba y también para el hemisferio occidental, *S. spinki* se informó por primera vez como plaga sobre el cultivo del arroz en el año 1997 (Ramos y Rodríguez, 1998), ya que antes de ese momento, la descripción realizada por Smiley (1967) lo señalaba solo como un artrópodo forético sobre *Sogata orizicola*; Para finales del año 1998 ya había invadido todo el territorio cubano, con afectaciones entre un 15 y 20% y pérdidas de 2 t.ha-1 (Almaguel et al., 2000). La especie se fue dispersando de forma acelerada, coadyuvando en eso la existencia de campos de arroz en fases fenológicas escalonadas, y la capacidad de dispersión de la misma, en menos de un año, se registró la presencia de la plaga en todas las zonas arroceras del país. A partir de este momento tuvo una rápida diseminación por las Américas, notificándose pérdidas entre un 40% y 60% en República Dominicana, Haití, Panamá y Costa Rica (Díaz et al., 1999; Ramos et al., 2001; Barquero, 2004; Almaguel, 2004; Herrera, 2005; Almaguel et al., 2005; Sanabria, 2005). Además, ha sido informada su

presencia en Colombia (ICA, 2005), Guatemala y Honduras (Castro et al., 2006), Nicaragua (Rodríguez, 2005). En México y Estados Unidos de América apareció en 2007 (Arriaga, 2007; Texas Department of Agriculture, 2007); mientras que a Venezuela arribó en el 2008 (Aguilar y Murillo, 2008), sin producir afectaciones de significación al cultivo.

Este ácaro transporta, además, las esporas del hongo *Sarocladium oryzae* (Sawada), el cual causa la pudrición de la vaina y manchado del grano, ambos producen la enfermedad conocida en Asia como “Síndrome de la esterilidad de la panícula del arroz” (Almaguel y Botta, 2005).

Ramos y Rodríguez-Dueñas (2003) realizaron un análisis de riesgo basado en los parámetros establecidos por el Programa Global de Especies Exóticas. A partir de las reglas ecológicas de la invasión y consideraron que solo medios asistidos por componentes antrópicos, pudieron constituir la vía para la introducción de este ácaro a Cuba. En cuanto al éxito de la invasión, señalaron que la velocidad de dispersión resultó ser muy eficiente, teniendo en cuenta los medios de que dispuso la especie (solo el viento). La mayor evidencia del impacto ecológico se encontró cuando se detectaron daños significativos de *S. oryzae*, un hongo oportunista que compromete seriamente la situación fitosanitaria del cultivo cuando está presente *S. spinki*. El impacto económico se demostró en el análisis de la calidad de los granos, que evidenció que disminuye el por ciento de granos enteros, aumentan los granos partidos y manchados.

A partir de la detección de *S. spinki* en Cuba, se organizó un grupo multidisciplinario, integrado por investigadores y especialistas de diferentes instituciones y ministerios, para estudiar esta problemática. Las investigaciones básicas y aplicadas realizadas permitieron elaborar una propuesta de manejo del complejo ácaro-hongo en la isla, cuya aplicación ha permitido revertir las afectaciones producidas inicialmente por este ácaro.

Unido a ello, se logró la formación de los recursos humanos, lo cual facilitó la transmisión de la experiencia cubana, a través de cursos, entrenamientos y asesorías, a diversos países de la región. Entre los países receptores se pueden mencionar a República Dominicana, Haití, Panamá, Honduras, Nicaragua y Belice.