



Biology and Management of Spider Mites in Strawberry **Biología y Manejo del Ácaro Araña en la Fresa**

Biology and Management of Spider Mites in Strawberry

Surendra K. Dara

Strawberry and Vegetable Crops Advisor, University of California Cooperative Extension
San Luis Obispo and Santa Barbara Counties

A few species of spider mites infest strawberries grown on California Central Coast. Distribution and abundance of these species varies among different regions.

Twospotted spider mite (*Tetranychus urticae*): Common species and considered a major pest in all strawberry growing areas. Mites are greenish yellow with dark spots on either side of the body.

Strawberry spider mite (*Tetranychus turkestanii*): A species closely related to the twospotted spider mite and both species may coexist. Strawberry spider mite prefers warmer conditions.

Carmine spider mite (*Tetranychus cinnabarinus*): Bright red and may be present at low densities in some areas.

Lewis spider mite (*Eotetranychus lewisi*): Look similar to the twospotted spider mite, but females are smaller and have multiple dark spots on either side of the body. More prevalent in the Oxnard area, especially in organic strawberries or when fields are close to raspberry or other similar hosts.



Biology:

Mites are not insects. They are closely related to ticks and spiders. While insects have three body parts (head, thorax and abdomen) and three pairs of legs, the body of a mite is divided into two major parts and they have four pairs of legs.

Life cycle of spider mites includes egg, larva, protonymph, deutonymph and adult. Larvae have three pairs of legs while other mobile stages have four pairs. Duration of the life cycle depends on the temperature. Under favorable conditions, one generation can be completed in one week. Adult females

are larger than males. The ratio between male and female mites depends on various factors, but it is usually 1 male for every 2 or 3 females.

Due to favorable conditions in strawberry growing regions of California Central Coast, spider mites can stay active throughout the strawberry season.

Damage

Spider mites feed on the underside of leaves and cause reduction in fruit size and yield. Damage starts as stippling of yellow spots on leaves, which advances to scarring and bronzing of leaves. Webbing can also be seen on infested leaves. Severe infestation stunts plant growth and can result in plant death. Strawberry plants are very sensitive to mite damage within 2 to 5 months after transplanting. Infestation of 1 mite per leaflet can result in measurable yield reduction during this period. Plants are less sensitive to mite damage after initial berry set. However, substantial losses can occur with 15-20 mites per mid-tier leaflet during this period. Highest infestations can be seen after peak spring harvest after which populations rapidly decline.



Spider mites feed on the lower side of leaves. Feeding causes yellow mottling, scarring, bronzing, and leaf fall. Plants die when damage is severe. Webbing is usually associated with spider mite infestations. Lewis mites cause similar damage, but webbing is visible when infestations are high.

Risk factors: Early buildup of mite populations results in season-long damage. Fall plantings are generally more susceptible than summer plantings. Day-neutral cultivars are also more susceptible than short-day cultivars. High carbohydrate and leaf nitrogen or low phenol content is known to increase mite numbers in some hosts. Proximity to second year plantings with mite infestation, presence of infested fields upwind, inadequate chilling of day-neutral varieties, dusty conditions and water stress are some other factors that contribute to mite problems.

Sampling: Depending on the region and time of the year, monitor for mites every week or every other week. When populations are low or when monitoring a small acreage field, check for the presence or absence of mites by randomly sampling 10 mid-tier leaflets per acre. When infestation is high, 5-10 leaflets per acre can be randomly sampled for counting mites. Economic threshold during the first four months is 5 mites/mid-tier leaflet for fall planting and 10 mites for summer planting.

Management options

- Thorough and regular monitoring is important to make treatment decisions.
- Promote vigorous plant growth through adequate chilling, water and fertilizer management.
- Avoid excessive nitrogen as it may increase mite infestations.

- Use low fences, drive slowly, and water roadways to prevent dusty conditions.
- Avoid practices that disrupt natural enemy populations and use miticides that are safe to natural enemies.
- Alternate chemicals with different modes of action to reduce the risk of resistance development where strawberries are continuously grown.
- If you suspect mite resistance to a particular chemical, do a simple test before spraying. Prepare a small quantity of the chemical to be sprayed at a concentration equal to the field application rate. Dip a mite-infested leaf in the liquid, let it dry and then keep it in a container or a bag in a cool, dry place. For comparison, dip another mite-infested leaf in normal water and keep it separately. Observe the leaves one and two days after the treatment. Depending on how many mites are dead on the treated leaf compared to the control (water treatment), the effectiveness of the chemical can be determined.
- Conserve or release natural enemies like predatory mites. If predatory mites are released after a chemical spray, wait until residual toxicity diminishes. If releasing *P. persimilis*, use 40,000-60,000/acre when spider mite populations are limited to localized areas and 30,000/acre when spider mites are well distributed, but present at low numbers. If spider mite populations are increasing 100,000 or more *P. persimilis* may be released per acre. This predator is effective early in the season when temperatures are cool. Later in the season, *N. californicus* becomes a predominant species whether or not released and is better suited for warmer temperatures.



Predatory mites:



Release of predatory mites, which is a biological control option, is a popular practice in California strawberry production. Predatory mites belong to four categories – Type I, Type II, Type III, and Type IV.

Type I: These predatory mites are specialists feeding exclusively on spider mites (family Tetranychidae) that produce considerable webbing. They require feeding on spider mites for their survival and reproduction. Type I predators are aggressive and voraciously feed on pest mites. Because of their dependence on spider mites, Type I specialists rapidly decline and cannibalize when pest mite populations decline.

Type II: These are also specialist predators, but they feed on spider mites and other species of mites. They also feed on pollen and in some cases on thrips and other species of predatory mites. Having more food choices for survival and reproduction, Type II specialists continue to be present in the absence of spider mites and are less likely to cannibalize.

Type III: These are generalist predators that feed on multiple species of mites that include spider mites, eriophyid mites, and tarsonemid mites and insects such as thrips and whiteflies. They also feed on

pollen, honeydew, and plant juices. Type III generalists are also known to cannibalize and feed on other species of predatory mites in the absence of pest mites or other food sources.

Type IV: These mites primarily feed on pollen and can also feed on pest mites.

There are five species of predatory phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) that are commercially available for spider mite control.

Phytoseiulus persimilis is a Type I specialist that exclusively feeds on spider mites. It is bright orange, teardrop-shaped and moves rapidly. It prefers cooler temperatures and is sensitive to hot and dry conditions. Therefore, it is more effective during earlier parts of the production season before temperatures increase.



◀◀Egg and adult of *P. persimilis*. Egg is slightly oval and larger than twospotted spider mite eggs, which are round. Being able to identify predatory mites and their eggs is important during pest monitoring.

Neoseiulus fallacis is a Type II specialist that primarily feeds on spider mites. It is translucent to peach or orange and appears to have a flatter body compared to spider mites or *P. persimilis*. It is also sensitive to hot and dry conditions.



Neoseiulus californicus is a Type II specialist that primarily feeds on spider mites, but also has Type III generalist characters. It appears similar to *N. fallacis*. It can withstand warmer conditions better than *P. persimilis* and *N. fallacis*. It can withstand cold temperatures for short periods and tolerates relative humidity ranging from 40-80%.

Egg and adult of *Neoseiulus* sp. Egg is larger than twospotted spider mite egg and is oval. >>



Galendromus occidentalis or the western predatory mite is a Type II specialist that primarily feeds on spider mites. It prefers warm temperatures and tolerates dry conditions as low as below 30% relative humidity. It is sensitive to cooler temperatures.

◀◀Egg and adult of *G. occidentalis* along with spider mite egg in the middle. Photo by Jack Kelly Clark, UC IPM.

Amblyseius andersoni is a Type III generalist predator. It can tolerate high temperatures when relative humidity is high.

Among these predatory mites, *P. persimilis*, *N. fallacis*, and *N. californicus* are the most commonly used species in strawberries. Using the right species depending on the environmental conditions is important for the success of biological control. Timing insecticide and miticide applications in a manner that is least disruptive to the predatory mites is essential. Using miticides that are less harmful to predatory mites will improve mite control efficiency.

Other natural enemies:

In addition to the predatory mites, several species of natural enemies feed on spider mites. They include big-eyed bug (*Geocoris* spp.), black lady beetle (*Stethorus* sp.), black rove beetle (*Oligota oviformis*), brown lacewing (*Hemerobius* spp.), damsel bug (*Nabis* spp.), green lacewing (*Chrysopa* spp.), minute pirate bug (*Orius tristicolor*), predatory midge (*Feltiella acarivora*), and the predatory sixspotted thrips (*Scolothrips sexmaculatus*).



Top row: Big-eyed bug, black lady beetle, black rove beetle, brown (upper), and green lacewing (lower)
Bottom row: Damsel bug, predatory midge larva, minute pirate bug, and sixspotted thrips.
Photos by Jack Kelly Clark, UC IPM.

Chemical miticides and biopesticides:

Chemical miticides are placed in different groups based on their modes of action. Excessive application of the same miticides or those within the same mode of action group will lead to resistance problems. Rotate materials from different mode of action groups and consider alternating chemical and biological pesticides.

Affect nervous system:

Acetylcholinesterase (AChE) inhibitors—Organophosphates (1B): Chlorpyrifos (Lorsban), diazinon-foliar, malathion, naled (Dibrom)

GABA-gated chloride channel antagonists (2)—Cyclodiene organochlorines (2A): Endosulfan (Thionex, Thiodan)

Sodium channel modulators (3): Bifenthrin (Capture, Brigade), fenpropathrin (Danitol)

Chloride channel activators (6): Abamectin (Agri-Mek)

Non-specific mode of action:

Mite growth inhibitors (10): Etoxazole (Zeal), hexythiazox (Savey)

Neuronal inhibitors (25): Bifenazate (Acramite)

Affect metabolic processes and respiration:

Mitochondrial complex III electron transport inhibitors (20): Acequinocyl (Kanemite)

Mitochondrial complex I electron transport inhibitors (21): Fenpyroximate (Fujimite)

Inhibitors of lipid synthesis (23): Spiromesifen (Oberon)

Mitochondrial complex II electron transport inhibitors (25A): Cyflumetofen (Nealta)



Other modes of action: Cinnamaldehyde (Cinnacure), insecticidal soap (M-Pede), paraffinic oil (JMS Stylet Oil), petroleum oil,

Botanical miticides: Azadirachtin (AzaGuard, Aza-Direct, DebugTurbo, Molt-X, Neemix,), neem oil (Trilogy), and rosemary oil (Hexacide).

Entomopathogenic fungi: *Beauveria bassiana* (BotaniGard, Mycotrol), and *Isaria fumosorosea* (Pfr-97).

Comparison of twospotted and Lewis spider mites:

The following table provides a comparison between two important species of spider mites.

	Twospotted spider mite	Lewis spider mite
Host range	Multiple hosts. Pest of field crops and greenhouse plants.	Multiple hosts. Mainly greenhouse pest. AKA Poinsettia spider mite
Male	Wedge-shaped, 0.3 mm	Wedge-shaped, mustard colored. 0.25 mm
Female	Oval, 0.4-0.5 mm Single dark spot on either side of the body 	Oval, 0.36 mm Multiple small spots 
Life stages	Egg, larva, protonymph, deutonymph, and adult	Egg, larva, protonymph, deutonymph, and adult, but males have only one nymphal stage
Egg	Round, clear initially and turns whitish as it matures	Round, pale-greenish and turns light orange with maturity
Egg laying	About 100 eggs in 10 days	About 60-90 eggs in a month
Life cycle	5-20 days depending on temperature	12-14 days at 70°F
Diapause	Ceases reproduction during cold winters	Continuously reproduces without diapause
Damage	Feeds undersurface of leaves. Causes yellow mottling, scarring, bronzing and leaf fall off	Similar, in general, but needs to be determined on strawberries
Webbing	Prominent	At high infestation levels
Predatory mites	<i>Phytoseiulus persimilis</i> , <i>Neoseiulus californicus</i> , <i>N. fallacis</i> , <i>Amblyseius andersoni</i> , etc.	<i>N. californicus</i> , <i>N. fallacis</i> , <i>A. andersoni</i> , etc.

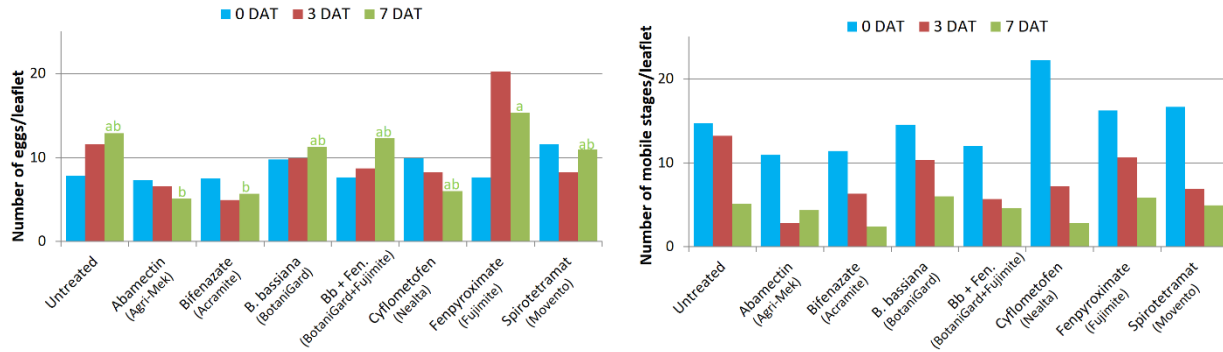
Field studies with chemical, botanical, and microbial control options:

Field studies conducted in 2012 and 2013 in conventional strawberry fields in Santa Maria indicated the efficacy of various chemical, botanical, and microbial miticides.

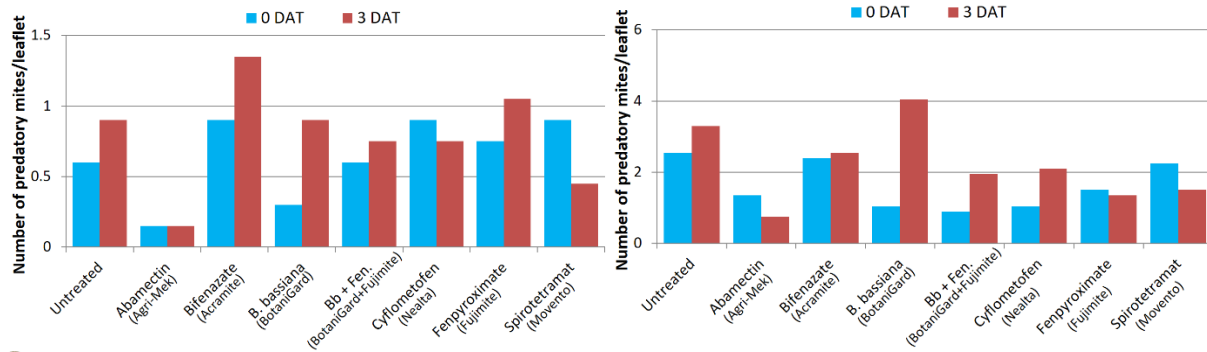
2012: Treatments included i) untreated control, ii) Agri-Mek EC (abamectin) 16 fl oz/ac, iii) Acramite 50 WS (bifenazate) 1 lb/ac, iv) BotaniGard 22WP (*Beauveria bassiana*) 4 lb/ac, v) BotaniGard 4 lb + Fujimite (fenpyroximate) 2pt, vi) Nealta SC (cyflometofen) 13.7 fl oz/ac, vii) Fujimite 5 EC 2 pt/ac, and viii) Movento 240 SC (spirotetramat) 5 fl oz/ac. Spray volume was 200 gal/ac for BotaniGard treatments and 150 gal/ac for the rest. Number of eggs and mobile stages of pest and predatory mites were counted before and after the spray application.

2013: Treatments included i) untreated control, ii) Acramite 50 WS (bifenazate) 1 lb, iii) Agri-Mek SC (abamectin) 4.29 fl oz iv) BotaniGard ES (*B. bassiana*) 1qrt + Acramite 0.75 lb, v) Eco-Mite 1% (rosemary and cotton seed oils), vi) Fujimite 5 EC (fenpyroximate) 2 pt, vii) Fujimite XLO 2 pt, viii) Grandevo (C.

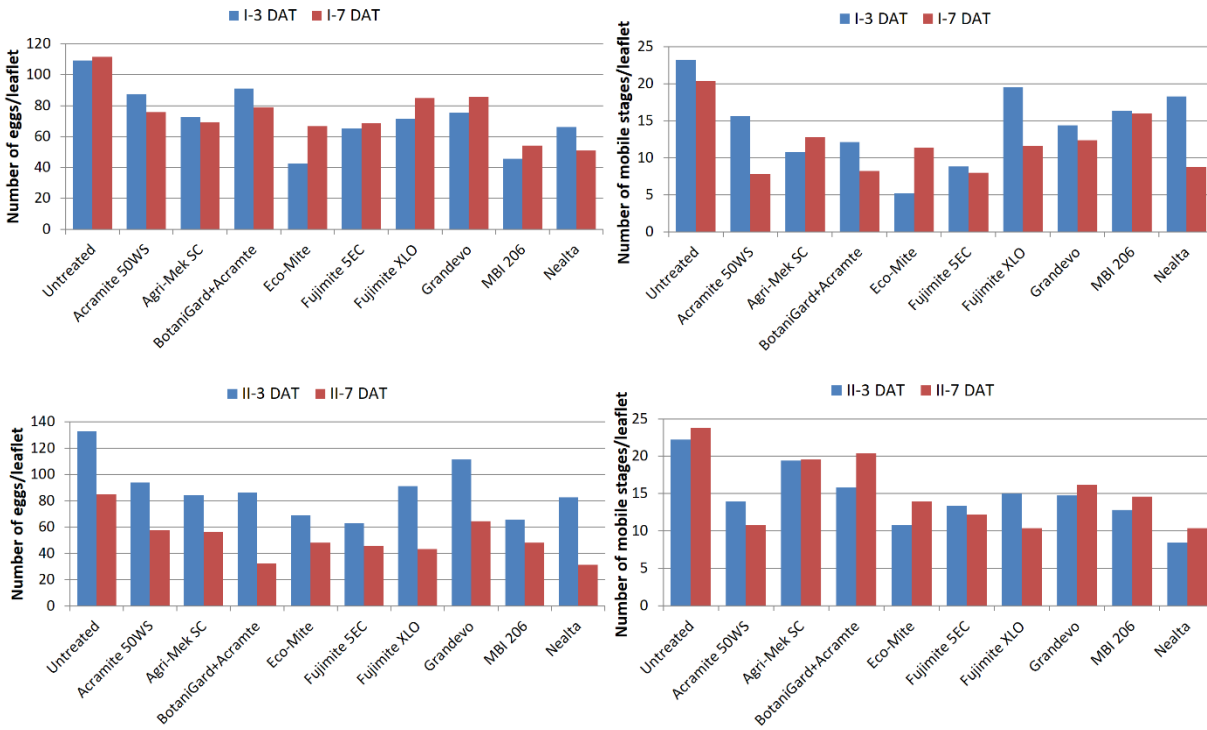
subtsugae 2 lb, xi) Venerate (*Burkholderia* spp-MBI206 in the graphs below) 2 gal, and x) Nealta (cyflumetofen) 13.7 fl oz all applied in a spray volume of 150 gal/ac twice at an interval of 9 days. Pre-treatment counts are not available due to a technical error.

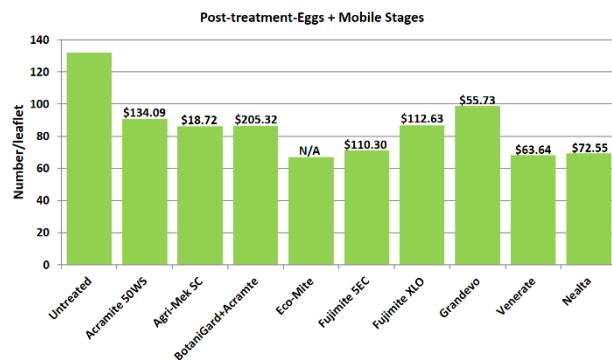
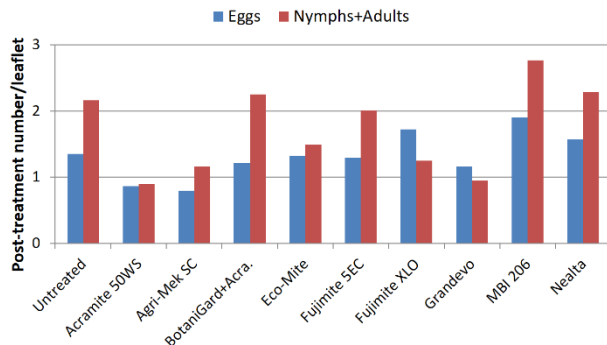


Spider mite (above) and predatory mite (below) counts before and after spray applications in the 2012 study.



Spider mite egg and mobile stages after the first and second spray applications in the 2013 study (below).



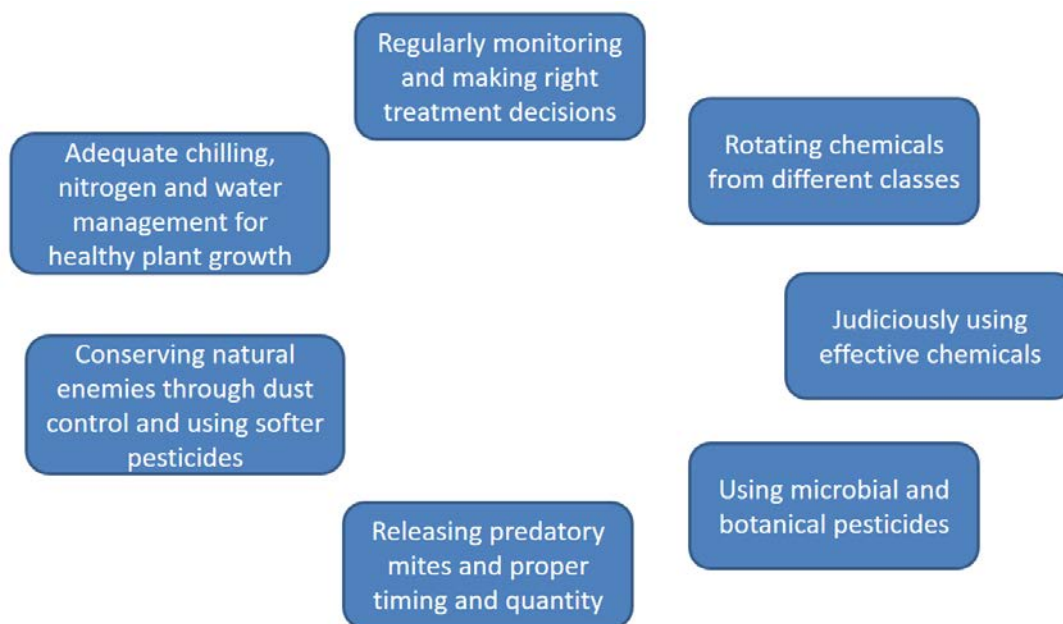


Predatory mite counts after the second spray application (left) and the cost estimate for mite control (right)

Some new and existing miticides have good activity against twospotted spider mites. Microbial and botanical options have a good potential and can be comparable to chemical miticides in some instances. They also appear to be safer to predatory mites. Consider combinations of low rates of chemicals and other options as an IPM strategy.

An overview of IPM practices for managing spider mites:

Integrated pest management strategy employs a variety of control tactics that include agronomic practices that maintain good health of the plants and pest management options that achieve good pest control, reduce pesticide resistance, and conserve natural enemies.



Surendra K. Dara PhD, DAIT
 Strawberry and Vegetable Crops Advisor
 UC Cooperative Extension, 2156 Sierra Way, Ste. C, San Luis Obispo, CA 93401
 Phone: 805-720-1700, Email: skdara@ucdavis.edu
 eJournals: <http://ucanr.edu/strawberries-vegetables> and <http://ucanr.edu/pestnews>
 Meeting presentations: <http://ucanr.edu/meetingpresentatings>
 Meeting handouts: <http://ucanr.edu/meetinghandouts>
 Illustrated strawberry production manuals: <http://ucanr.edu/strawberrymanual> in English and Spanish
 Download free iOS and Android app "IPMinfo" with content in English and Spanish
 Twitter: @calstrawberries and @calveggies Tumblr: berriesnveggies.tumblr.com
 Facebook: www.facebook.com/strawberriesvegetables

Biología y Manejo del Ácaro Araña en la Fresa

Surendra K. Dara¹ y Jose F. De Soto²

¹Asesor Agrícola para fresas y hortalizas, Universidad de California Extensión Cooperativa
Condados de San Luis Obispo y Santa Barbara

²Coordinador Académico, Universidad de California Extensión Cooperativa, Condado de Ventura

Algunas especies del ácaro araña pueden atacar las fresas que se cultivan en la Costa Central de California. La distribución y abundancia de estas especies varía entre las diferentes regiones.

Acaro doble mancha (*Tetranychus urticae*): Una de las especies más comunes, es considerado una plaga importante en todas las áreas donde se cultivan fresas. Estos ácaros son de color amarillo verdoso con manchas oscuras a ambos lados del cuerpo.

Acaro araña de la fresa (*Tetranychus turkestanii*): Es una especie relacionada con el ácaro doble mancha y las dos especies pueden coexistir. El ácaro araña de la fresa prefiere condiciones más cálidas.

Acaro araña rojo (*Tetranychus cinnabarinus*): De color rojo brillante, puede estar presente en bajas densidades en algunas áreas.

Acaro araña Lewis (*Eotetranychus lewisi*): Es muy similar al ácaro doble mancha. Las hembras son más pequeñas y tienen múltiples manchas oscuras a ambos lados del cuerpo. Son más prevalentes en el área de Oxnard, especialmente en cultivos orgánicos de fresa o cuando los campos están cercanos a cultivos de frambuesa u hospederos similares.



Biología:

Los ácaros no son insectos. Están estrechamente relacionados con las garrapatas y las arañas. Mientras que el cuerpo de los insectos tiene tres partes (cabeza, tórax y abdomen) y tres pares de patas, el cuerpo de un ácaro está dividido en dos partes principales y tiene cuatro pares de patas.

El ciclo de vida de los ácaros araña incluye las fases de huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y adulto. Las larvas tienen tres pares de patas mientras que los otros estadios móviles tienen cuatro pares. La duración del ciclo de vida depende de la temperatura. Bajo condiciones favorables, una generación se puede completar en una semana. Las hembras adultas son más grandes que los machos. La proporción entre ácaros hembra y macho depende de varios factores, pero es generalmente de un macho por cada dos o tres hembras.

Debido a las condiciones favorables de las regiones en la Costa Central de California donde se cultiva la fresa, los ácaros araña pueden permanecer activos durante la mayor parte de la estación productiva del cultivo.

Daño:

Los ácaros araña se alimentan en la parte inferior de las hojas y ocasionan una reducción en el tamaño del fruto y en los rendimientos. El daño comienza con la aparición de unos puntos amarillentos pequeños en las hojas, los cuales se convierten en cicatrices y bronceado de las hojas. También se nota la aparición de tejidos (telarañas) en las hojas infestadas. Una infestación muy severa produce atrofia del crecimiento y puede resultar en la muerte de la planta. Las plantas de fresa son muy susceptibles al daño por ácaros de dos a cinco meses después de realizado el trasplante. La presencia de un ácaro por hoja durante este periodo puede resultar en reducciones significantes del rendimiento. Las plantas son menos sensibles al daño por ácaros después de la aparición de las primeras bayas. Sin embargo, la presencia de 15 a 20 ácaros por hoja en el tercio medio de planta durante este periodo, puede resultar en pérdidas considerables. Las infestaciones más grandes ocurren a partir del pico de la cosecha de primavera, después de lo cual las poblaciones declinan rápidamente.



Los ácaros araña se alimentan en la parte inferior de las hojas. Su alimentación ocasiona manchas amarillentas, cicatrices, bronceado y caída de la hoja. Las plantas mueren cuando el daño es severo. La presencia de telarañas está asociada generalmente con la infestación por ácaros araña. Los ácaros Lewis causan un daño similar, pero las telarañas son visibles solo cuando las infestaciones son muy altas.

Factores de riesgo:

El crecimiento inicial rápido de las poblaciones de ácaros ocasiona un daño permanente. Las siembras de otoño son generalmente más susceptibles que las siembras de verano. Los cultivares indiferentes a la

duración del día son también más susceptibles que los cultivares de día corto. El contenido alto de carbohidratos o nitrógeno o el contenido bajo de fenoles en la hoja puede aumentar la presencia de ácaros en algunos hospederos. La cercanía a cultivos de segundo año infestados con ácaros, la presencia de campos infestados en la dirección del viento, la falta de enfriamiento adecuado para las variedades indiferentes a la duración del día, las condiciones polvorosas y la sequía son otros factores que contribuyen a aumentar la incidencia de ácaros.

Muestreo:

Dependiendo de la región y el tiempo del año, revise el campo cada semana o cada dos semanas. Cuando las poblaciones son bajas o cuando se trata de un campo pequeño, determine la presencia o ausencia de ácaros por medio de un muestreo al azar de 10 hojas tomadas del tercio medio de la planta por cada acre. Cuando la infestación es alta se deben muestrear de 5 a 10 hojas por acre para el monitoreo de los ácaros. El nivel económico crítico durante los primeros cuatro meses es de 5 ácaros/hoja para cultivos de otoño y de 10 ácaros/hoja para cultivos de verano.

Opciones de manejo:

- El muestreo constante y minucioso es importante para tomar decisiones acerca del tratamiento.
- Promover el crecimiento vigoroso de la planta por medio del control adecuado del enfriamiento, el riego y la fertilización.
- Evitar el uso excesivo de nitrógeno porque aumenta la incidencia de ácaros
- Emplear cercas bajas, reducir la velocidad y regar los caminos para reducir el polvo
- Evitar el uso de prácticas que afecten las poblaciones naturales de enemigos y usar acaricidas que no sean dañinos para los enemigos naturales
- Alternar químicos con diferentes modos de acción para reducir el riesgo de desarrollo de resistencias en sitios donde se cultivan las fresas continuamente
- Si se sospecha resistencia a un químico en particular, hacer una prueba sencilla antes de aplicarlo. Prepare una cantidad pequeña del químico que va a utilizar a una concentración igual a la tasa de aplicación de campo. Sumerja una hoja infestada con ácaros en el líquido, déjela secar y manténgala en un recipiente o en una bolsa en un sitio seco y fresco. Para comparar, sumerja otra hoja infestada con ácaros en agua sola y manténgalas separadas. Observe las hojas uno y dos días después del tratamiento. La efectividad del químico se puede determinar comparando el número de ácaros muertos en la hoja tratada y en el control.
- Conserve o libere enemigos naturales como los ácaros depredadores. Si usted va a liberar ácaros depredadores después de una aplicación química, espere hasta cuando la toxicidad residual haya disminuido. Si va a liberar *P. persimilis*, use de 40,000 a 60,000 individuos/acre cuando las poblaciones del ácaro araña están limitadas a áreas muy localizadas. Si los ácaros están muy distribuidos pero la población es baja, libere 30,000/acre. Si las poblaciones de ácaros están aumentando, se pueden liberar 100,000 o más *P. persimilis*/acre. Este depredador es efectivo al comienzo de la estación cuando las temperaturas son frescas. Más adelante, *N. californicus* se convierte en una especie predominante aunque no se hayan hecho liberaciones y está mucho más adaptado a las temperaturas cálidas.



Acaros depredadores:



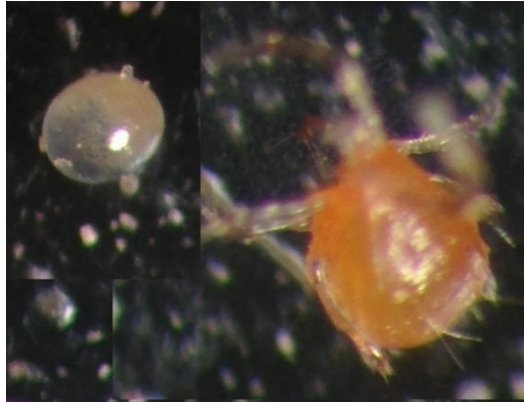
La liberación de ácaros depredadores, que es una opción de control biológico, es una práctica popular en la producción de fresas en California. Los ácaros depredadores pertenecen a una de cuatro categorías: Tipo I, Tipo II, Tipo III y Tipo IV.

- **Tipo I:** Estos ácaros depredadores son especialistas que se alimentan exclusivamente de los ácaros araña (familia Tetranychidae) que producen telarañas de una manera considerable. Necesitan alimentarse de estos ácaros para su supervivencia y reproducción. Los depredadores del Tipo I son agresivos y se alimentan vorazmente de los ácaros plaga. Debido a su dependencia de los ácaros araña, los especialistas del Tipo I declinan rápidamente y se canibalizan cuando las poblaciones del ácaro plaga disminuyen.
- **Tipo II:** Estos también son depredadores especialistas, pero se alimentan de ácaros araña y de otras especies de ácaros. También se alimentan de polen y en algunos casos de trips y de otras especies de ácaros depredadores lo cual aumenta sus oportunidades de sobrevivencia y reproducción. Los especialistas del Tipo II continúan su presencia aun en la ausencia de ácaros araña y tienen menos posibilidades de canibalizarse entre sí.
- **Tipo III:** Estos son depredadores generalistas y se alimentan de muchas especies de ácaros, incluyendo los ácaros araña, ácaros eriophyid y tarsonemid y también de insectos como los trips y la mosca blanca. También se alimentan de polen, miel y jugos de las plantas. Los generalistas del Tipo III también se alimentan de otros ácaros depredadores y se canibalizan entre sí en la ausencia de ácaros plaga o de otras fuentes de alimento.
- **Tipo IV:** Estos ácaros se alimentan primordialmente de polen y también de ácaros plaga.

Hay cinco especies de ácaros depredadores phytoseiid (Acari: Phytoseiidae) que están disponibles comercialmente para el control del acaro araña.

Phytoseiulus persimilis es un especialista del Tipo I que se alimenta exclusivamente de ácaros araña. Es de color naranja brillante, tiene forma de gota y se mueve rápidamente. Prefiere temperaturas más frescas y es sensible a las condiciones calientes y secas. Por lo tanto, es más eficiente durante las etapas tempranas de la estación de producción antes de que aumenten las temperaturas.

Neoseiulus fallacis es un especialista del Tipo II que se alimenta primordialmente de ácaros araña. Es transparente o de color anaranjado y parece tener un cuerpo más aplanado cuando se compara con el acaro araña o con el *P. persimilis*. También es sensible a las condiciones calientes y secas.



◀◀Huevo y adulto de *P. persimilis*. El huevo es ligeramente ovalado y más grande que los huevos del acaro doble mancha, los cuales son redondos. La capacidad para identificar los ácaros depredadores y sus huevos es importante durante el monitoreo de plagas.

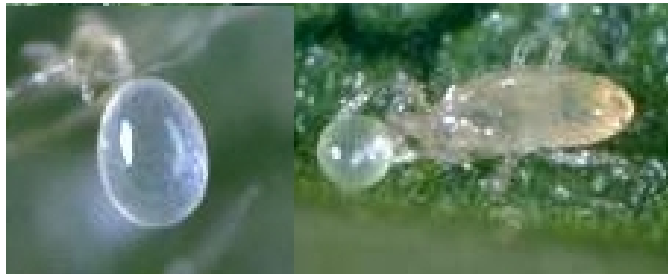
Neoseiulus californicus es un especialista de Tipo II que se alimenta primordialmente de ácaros araña, pero también tiene características generalistas del Tipo III. Se parece al *N. fallacis*. Puede soportar temperaturas bajas por periodos cortos y tolera humedades relativas entre 40 y 80 %.

Huevo y adulto de *Neoseiulus* sp. El huevo es más grande que el huevo del acaro doble mancha y es ovalado. ➤➤

Galendromus occidentalis o acaro depredador occidental es un especialista Tipo II que se alimenta principalmente de ácaros araña. Prefiere temperaturas cálidas y tolera condiciones secas por debajo del 30% de humedad relativa. Es sensible a temperaturas más bajas.



◀◀Huevo y adulto de *G. occidentalis* al lado de un huevo de acaro araña en el centro. Foto cortesía de Jack Kelly Clark, UC IPM



Amblyseius andersoni es un generalista depredador Tipo III. Puede tolerar altas temperaturas cuando la humedad relativa es alta.

Entre estos ácaros depredadores, *P. persimilis*, *N. fallacis* y *N. californicus* son las especies más usadas en la producción de fresas. El uso de la especie adecuada dependiendo de las condiciones ambientales es importante para el éxito del control biológico. La aplicación adecuada de insecticidas y acaricidas de una manera tal que no afecte a los ácaros depredadores es esencial. El uso de acaricidas que son menos dañinos para los ácaros depredadores ayudará en la eficiencia del control de ácaros.

Otros enemigos naturales:

Además de los ácaros depredadores, varias especies de enemigos naturales se alimentan de los ácaros araña. Estos incluyen el insecto de los ojos grandes (*Geocoris* spp), la mariquita negra (*Stethorus* sp.), el escarabajo rove o estafilínido negro (*Oligota oviformis*), la crisopa parda (*Hemerobious* spp), el chinche damisela (*Nabis* spp.), la crisopa verde (*Chrysopa* spp.), Orius o insecto pirata (*Orius tristicolor*), el mosquito depredador (*Feltiella acarivora*) y el trips seis manchas (*Scolothrips sexmaculatus*).



Fila superior: Insecto de ojos grandes, mariquita negra, escarabajo estafilínido negro, crisopa parda (arriba) y verde (abajo). Fila inferior: Chinche damisela, larva del mosquito depredador, Orius o insecto pirata y trips seis manchas. Fotos cortesía de Jack Kelly Clark, UC IPM

Acaricidas químicos y biopesticidas:

Los acaricidas químicos están clasificados en diferentes grupos de acuerdo con su modo de acción. La aplicación excesiva de los mismos acaricidas o de productos dentro del mismo modo de acción ocasiona problemas de resistencias. Es recomendable rotar materiales de diferentes modos de acción y considerar alternar su uso con pesticidas biológicos.

Acción sobre el sistema nervioso:

Inhibidores de acetilcolinesterasa – Organofosforados (1B): Clorpirifos (Lorsban), diazinon foliar, malation, naled (Dibron).

Antagonistas del receptor GABA en el canal de cloro (2) – Organoclorinados (2A): Endosulfan (Thionex, Tiodan)

Moduladores del canal de sodio (3): Bifenthrin (Capture, Brigade), fenprothrin (Danitol)

Activadores del canal de cloro (6): Abamectin (Agri-Mek)

Sin modo específico de acción:

Inhibidores del crecimiento de ácaros (10): Etoxazole (Zeal), hexythiazox (Savey)

Inhibidores neuronales (25): Bifenazate (Acrامة)

Acción sobre los procesos metabólicos y la respiración:

Inhibidores del transporte de electrones en el complejo mitocondrial III (20): Acequinocyl (Kanemite)

Inhibidores del transporte de electrones en el complejo mitocondrial I (21): Fenpyroximate (Fujimite)

Inhibidores de la síntesis de lípidos (23): Spiromesifen (Oberon)

Inhibidores del transporte de electrones en el complejo mitocondrial II (25A): Cyflumetofen (Nealta)


Otros modos de acción: Cinnamaldehyde (Cinnacure), jabón insecticida (M-pede), aceite parafinado (JMS Stylet Oil), aceite de petróleo.

Acaricidas Botánicos: Azadirachtin (AzaGuard, Aza-Direct, Debug-Turbo, Molt-X, Neemix), aceite de neem y aceite de romero (Hexacide)

Hongos Entomopatógenos: *Beauveria bassiana* (BotaniGard, Mycotrol) y *Isaria fumosorosea* (Pfr-97).

Comparación de los ácaros araña dos manchas y Lewis:

La tabla siguiente ofrece una comparación entre dos especies importantes de ácaros araña.

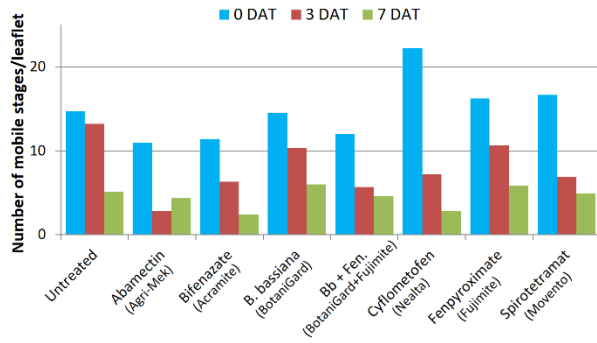
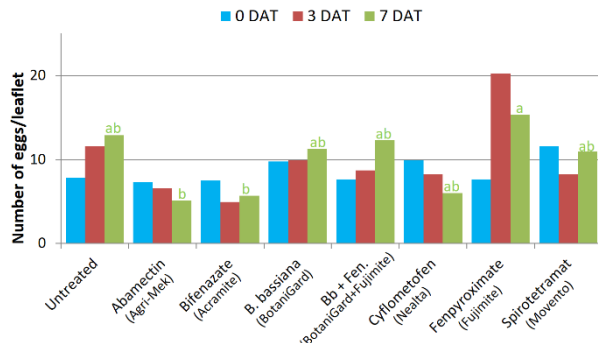
	Acaro araña dos manchas	Acaro araña Lewis
Rango de hospederos	Varios hospederos. Plaga de cultivos de campo y plantas de invernadero.	Varios hospederos. Plaga de invernaderos. Conocido como ácaro araña de la poinsettia
Macho	En forma de cuña, 0.3 mm	En forma de cuña, color mostaza. 0.25 mm
Hembra	Ovalada, 0.4-0.5 mm Mancha oscura en cualquier lado del cuerpo 	Ovalada, 0.36 mm Varias manchas pequeñas 
Ciclo de vida	Huevo, larva, protoninfa, deutoninfa, y adulto	Huevo, larva, protoninfa, deutoninfa, adulto. Los machos tienen solo un estado de ninfa
Huevo	Redondo, claro inicialmente, se torna blancuzco cuando madura	Redondo, verde claro, se torna anaranjado cuando madura
Oviposición	Casi 100 huevos en 10 días	60-90 huevos en un mes
Ciclo de Vida	5-20 días dependiendo de la temperatura	12-14 días a 70°F
Diapausa	Interrumpe la reproducción durante inviernos fuertes	Se reproduce continuamente sin diapausa
Daño	Se alimenta en la parte inferior de las hojas. Ocasiona amarillamiento, cicatrices, bronceado y caída de las hojas	Similar en general, pero se debe estudiar en la fresa
Telarañas	Prominente	Cuando hay niveles altos de infestación
Acaros depredadores	<i>Phytoseiulus persimilis</i> , <i>Neoseiulus californicus</i> , <i>N. fallacis</i> , <i>Amblyseius andersoni</i> , etc.	<i>N. californicus</i> , <i>N. fallacis</i> , <i>A. andersoni</i> , etc.

Ensayos de campo con opciones de control químicas, botánicas o microbianas:

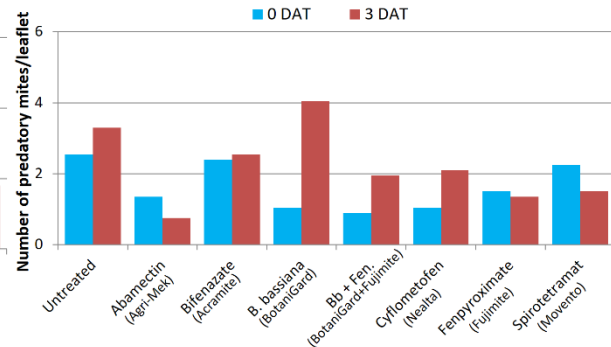
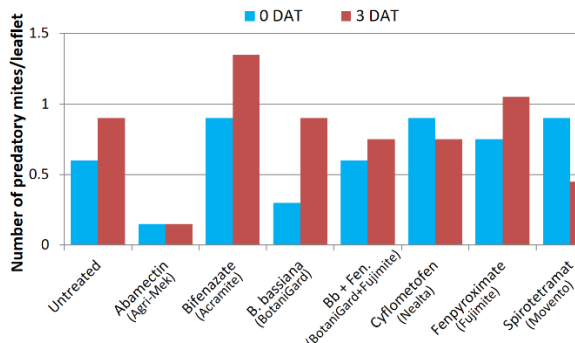
Ensayos de campo realizados durante 2012 y 2013 en cultivos convencionales de fresa en el área de Santa María estudiaron la eficacia de varios acaricidas químicos, botánicos o microbianos.

2012: Los tratamientos incluyeron i) control sin tratar, ii) Agri-Mek EC (abamectin) 16 fl oz/ac, iii) Acramite 50 WS (bifenazate) 1 lb/ac, iv) BotaniGard 22WP (*Beauveria bassiana*) 4 lb/ac, v) BotaniGard 4 lb + Fujimite (fenpyroximate) 2pt, vi) Nealta SC (cyflometofen) 13.7 fl oz/ac, vii) Fujimite 5 EC 2 pt/ac, y viii) Movento 240 SC (spirotetramat) 5 fl oz/ac. El volumen de aplicación fue 200 gal/ac para los tratamientos con BotaniGard y 150 gal/ac para los demás. El número de huevos y estadios móviles tanto de las plagas como de los ácaros depredadores se contaron antes y después de cada aplicación.

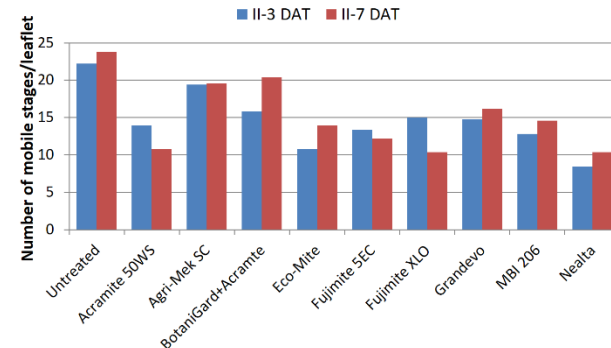
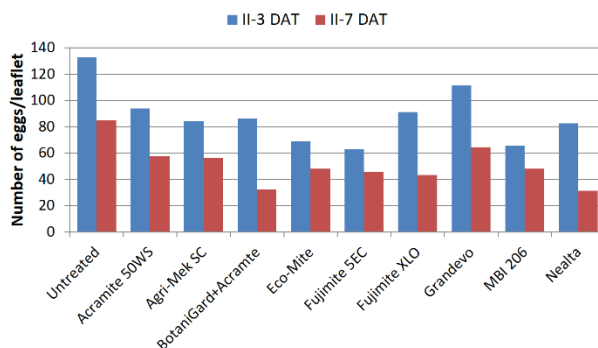
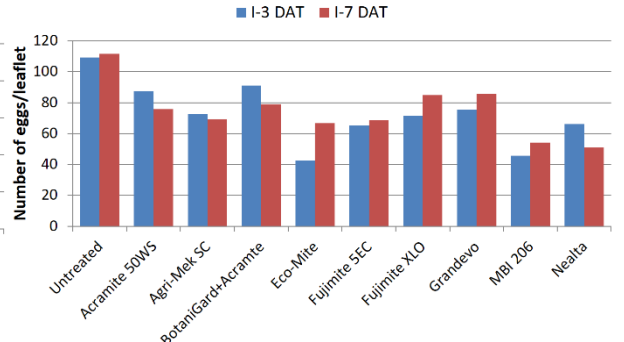
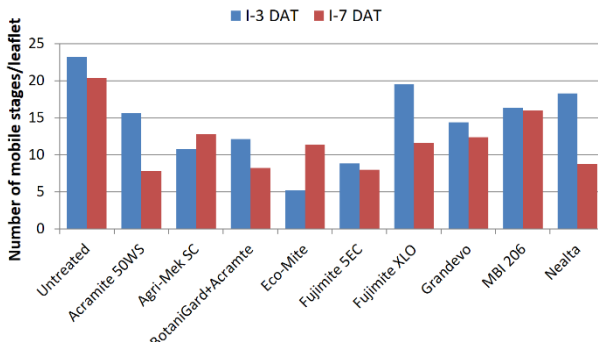
2013: Los tratamientos incluyeron i) control sin tratar, ii) Acramite 50 WS (bifenazate) 1 lb, iii) Agri-Mek SC (abamectin) 4.29 fl oz iv) BotaniGard ES (*B. bassiana*) 1qrt + Acramite 0.75 lb, v) Eco-Mite 1% (aceites de semillas de algodón y romero), vi) Fujimite 5 EC (fenpyroximate) 2 pt, vii) Fujimite XLO 2 pt, viii) Grandevo (*C. subtsugae*) 2 lb, xi) Venerate (*Burkholderia* spp-MBI206 en la gráfica abajo) 2 gal, y x) Nealta (cyflumetofen) 13.7 fl oz. El volumen de aplicación fue de 150 gal/ac dos veces con un intervalo de 9 días. El conteo antes de las aplicaciones no está disponible debido a un error técnico.



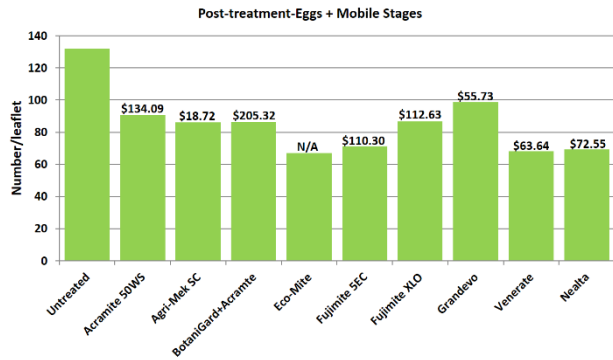
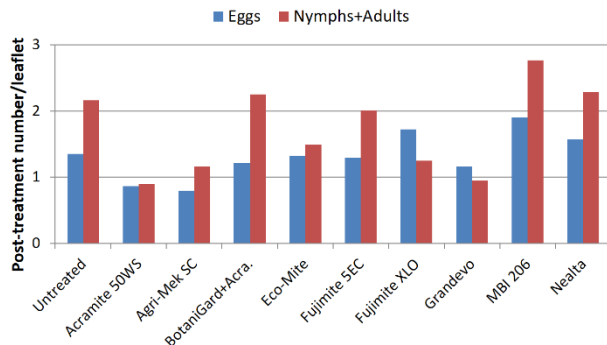
Conteos de ácaro araña (arriba) y ácaro depredador (abajo) antes y después de las aplicaciones para el ensayo del 2012



Conteos de huevos y estadios móviles del acaro araña después de la primera y segunda aplicación para el ensayo del 2013



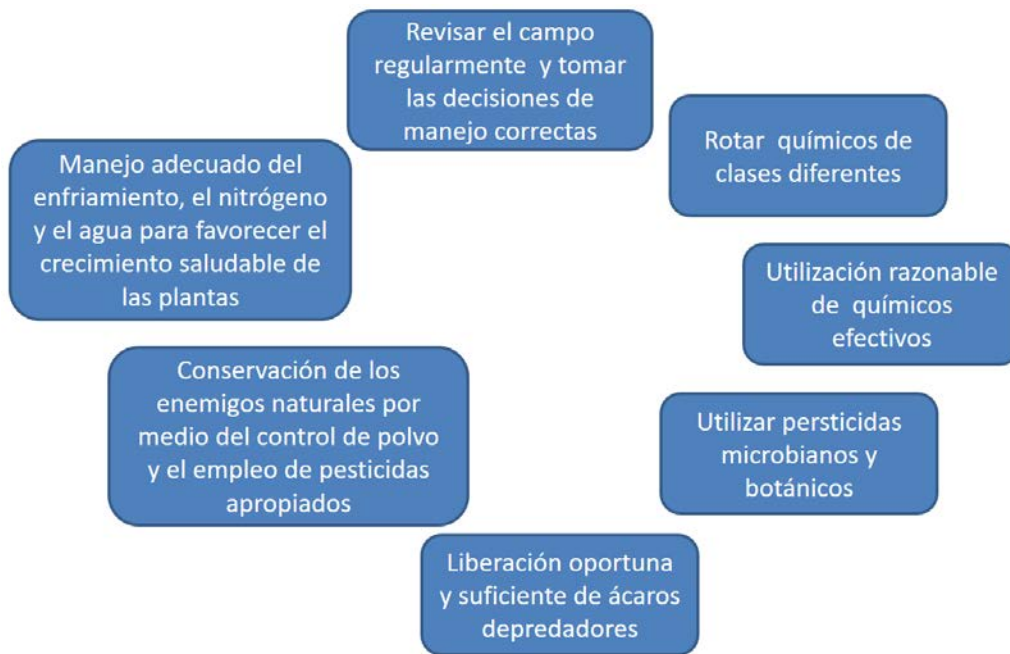
Algunos de los acaricidas nuevos y existentes ofrecen un buen control contra los ácaros doble mancha. Las opciones botánica y microbiana tienen un buen potencial y se pueden comparar en algunas instancias con los acaricidas químicos. También parecen ser más seguros para los ácaros depredadores. Considere las combinaciones de bajas tasas de aplicación de químicos y de otras opciones como una estrategia para el manejo integrado de plagas.



Conteos de ácaros depredadores después de la segunda aplicación (izquierda) y estimados del costo para el control del ácaro (derecha)

Resumen de las prácticas de manejo integrado de plagas para el control del acaro araña:

La estrategia de manejo integrado de plagas emplea una variedad de tácticas de control que incluyen prácticas agronómicas que mantienen la buena salud de las plantas y opciones de manejo de plagas que ofrecen buen control, reducen la resistencia a pesticidas, y preservan los enemigos naturales.



Surendra K. Dara PhD, DAIT
 Strawberry and Vegetable Crops Advisor
 UC Cooperative Extension, 2156 Sierra Way, Ste. C, San Luis Obispo, CA 93401
 Phone: 805-720-1700, Email: skdara@ucdavis.edu
 eJournals: <http://ucanr.edu/strawberries-vegetables> and <http://ucanr.edu/pestnews>
 Meeting presentations: <http://ucanr.edu/meetingpresentations>
 Meeting handouts: <http://ucanr.edu/meetinghandouts>
 Illustrated strawberry production manuals: <http://ucanr.edu/strawberrymanual> in English and Spanish
 Download free iOS and Android app “IPMinfo” with content in English and Spanish
 Twitter: @calstrawberries and @calveggies Tumblr: berriesnveggies.tumblr.com
 Facebook: www.facebook.com/strawberriesvegetables