

GROWERTALKS

Pest Management

4/15/2009

Mites and Miticides

Raymond A. Cloyd

Twospotted spider mite, *Tetranychus urticae* is still one of most destructive mite pests encountered in greenhouses feeding on crops including herbaceous annuals and perennials, vegetable bedding plants and herbs. Twospotted spider mites feed within leaf cells, damaging the palisade parenchyma and spongy mesophyll, and chloroplasts, which reduces the ability of plants to photosynthesize. This leads to the expression of characteristic symptoms such as leaf bleaching, yellow stippling and bronzing of leaves.

The primary means of keeping twospotted spider mite populations below damaging levels is the use of commercially available miticides with active ingredients that have either contact or translaminar activity. Miticides with contact activity include acequinocyl (Shuttle), clofentezine (Ovation), hexythiazox (Hexygon), fenbutatin-oxide (ProMite), pyridaben (Sanmite), bifenazate (Floramite), and fenpyroximate (Akari). Miticides with translaminar activity are abamectin (Avid), chlorfenapyr (Pylon), spiromesifen (Judo) and etoxazole (TetraSan). Translaminar means that the material penetrates the leaf cuticle and the active ingredient resides within the leaf tissues, providing a reservoir of active ingredient. Twospotted spider mites that feed on plant leaves, even after spray residues have dried, may ingest a lethal concentration of the active ingredient. This study was designed to assess the efficacy and longevity of a number of miticides against both the nymph and adult stages of the twospotted spider mite.

Materials and methods

Marigold Antique Mix plants were transplanted into 2-qt. (1.9-L) containers filled with a growing medium consisting of 50-60% composted pine bark, 20-30% Canadian sphagnum peat moss, 5-15% medium-grade horticultural vermiculite, and 5-15% horticultural perlite (MetroMix 700). All test plants were fertilized after planting with one teaspoon (5.0 grams) of 14-14-14 (N:P2O5:K2O) Osmocote granular fertilizer. Test plants were placed into a research greenhouse on a wire-mesh raised bench and arranged in a completely randomized design. One plant was equal to one replicate. There were six miticide treatments plus an untreated check and water control treatment. The treatments and rates are presented in Table 1.

All the test plants were artificially infested with twospotted spider mites from a laboratory-reared colony, and had a "moderate" population within two weeks prior to application of the treatments. A single application of each treatment was conducted using a CO2 backpack sprayer [40 psi; flat fan nozzle-8002; 100 gallons per minute]. The marigolds were approximately 6 in. (15.2 cm) in height at the time of application.

The temperature in the greenhouse ranged from 85F to 70F (29C to 21C) during the course of the study. Relative humidity levels ranged from 40-85%. The test plants were watered as needed with a hand-held sprinkler; overhead irrigation was not performed. Additionally, test plants only received natural lighting during the study.

Three leaves were randomly selected from each replicate plant, and the number of live, dead and total number of twospotted spider mite nymphs and adults were counted. Counts were taken prior to application of the treatments (precount), and seven, 14 and 21 days after treatment (DAT). The precount reading was conducted to ensure that the test plants had “similar” populations of twospotted spider mites so that any effects were solely due to the treatments and not confounded with variable numbers of twospotted spider mites on the marigolds. All data were subject to analysis using a statistical program in Statistical Analysis Software (SAS).

Results and discussion

The miticides, TetraSan (etoxazole), Pylon (chlorfenapyr), Floramite (bifenazate) and Akari (fenpyroximate) provided sufficient control of twospotted spider mite nymphs with mortality values nearly 100% for all these treatments, 14 and 21 days after application of the treatments. Both Sanmite (pyridaben) and Triact (clarified hydrophobic extract of neem oil) were less effective on twospotted spider mite nymphs with percent mortality values less than 70% for both treatments (Figure 1). Pylon was the only miticide effective on the adult stage of twospotted spider mite with 100% mortality across all three evaluation periods (seven, 14 and 21 days after treatment) (Figure 2). Both Floramite and Akari were less effective as Floramite efficacy declined 21 days after treatment and it took Akari 21 days to provide sufficient control of twospotted spider mite adults with 100% mortality (Figure 2). TetraSan failed to provide any level of adult mortality (less than 40%), which is not surprising since this miticide is a mite growth regulator, with minimal impact on adults. In fact, the label states that TetraSan does not directly kill twospotted spider mite adults. Furthermore, Sanmite was less effective on adults than nymphs with less than 50% mortality (Figure 2). It should be noted that Sanmite and Akari have the same mode of action—mitochondria electron transport inhibitors (METI's). Both miticides inhibit NADH dehydrogenase (complex I) in the mitochondrial electron transport chain resulting in the blockage of ATP (adenosine triphosphate) production. This causes a decrease in oxygen consumption by the mitochondria.

It's important to understand that not all miticides are “created equal” in terms of their type (contact vs. translaminar), residual activity (length of control), and life stage (egg, larvae, nymph and adult) activity. As such, be sure to select miticides that are most appropriate based on the population of twospotted spider mites present in your greenhouse.

Raymond A. Cloyd is associate professor and extension specialist in Ornamental Entomology/Integrated Pest Management, Department of Entomology, Kansas State University, Manhattan, Kansas. E-mail: rcloyd@ksu.edu.

Acaros y Acaricidas

La araña de dos puntos, *Tetranychus urticae* aún figura entre los ácaros más dañinos de los cultivos bajo invernadero, afectando muchas plantas herbáceas anuales y perennes, hortalizas de surco y hierbas. Se

alimentan internamente de los tejidos, dañando el parénquima enempalizada y el mesófilo esponjoso así como los cloroplastos, lo que reduce la capacidad fotosintética de la planta. Esto conduce a la expresión de síntomas característicos tales como el blanqueamiento foliar, los moteados y el color bronceado de las hojas.

La principal estrategia para mantener las poblaciones de arañitas por debajo del nivel de daño es la aplicación de acaricidas con ingredientes activos de acción translaminar o de contacto. Entre los acaricidas de contacto disponibles actualmente en el mercado se incluyen el acequinocil (Shuttle), la clofentezina (Ovation), el hexytirozox (Hexygon), el fenbutatin-óxido (ProMite), el piridaben (Sanmite), el bifenazate (Floramite), y el fenpiroximate (Akari). La abamectina (Avid), el clorfenapir (Pylon), el espiromesifen (Judo) y el etoxazol (TetraSan) son acaricidas con actividad translaminar, término que hace referencia a la capacidad del material para penetrar la cutícula foliar, lo que permite que en los tejidos foliares se forme un reservorio de ingrediente activo. Las arañitas de dos puntos que se alimentan de las hojas, ingieren así dosis letales de ingrediente activo, aún después de que los residuos de la aspersión se han secado. El estudio que aquí describimos fue diseñado para evaluar la eficacia y longevidad de una serie de acaricidas tanto contra los estadios ninfales como los adultos de la arañita de dos puntos.

Materiales y métodos

Se transplantaron plantas de marigold (Tagetes) 'Antique Mix' a contenedores de 2-qt. (1.9-L) que contenían un sustrato consistente en corteza de pino compostada al 50-60%, 20-30% de musgo sphagnum Canadiense, 5-15% de vermiculita de grado intermedio y 5 - 15% de perlita hortícola (MetroMix 700). Todas las plantas del ensayo fueron fertilizadas con una cucharada (5.0 gramos) de fertilizante granular Osmocote 14-14-14 (N:P₂O₅:K₂O) y colocadas en un invernadero sobre bancos de malla metálica, siguiendo un diseño completamente aleatorio. Cada planta fue considerada una réplica. Se incluyeron seis tratamientos (cada uno un acaricida) y un testigo o control sin tratar. Los tratamientos y dosis aparecen en la Tabla 1.

Todas las plantas se infestaron artificialmente con arañitas de dos puntos provenientes de una colonia criada en el laboratorio, obteniéndose una población "moderada" dos semanas antes de la aplicación de los tratamientos. Se realizó una sola aplicación por tratamiento usando un aspersor de espalda CO₂ [40 psi; boquillas de abanico plano -8002; 100 galones por minuto]. Al momento de la aplicación, las plantas medían aproximadamente 6 in. (15.2 cm) de altura.

En el curso del estudio, la temperatura del invernadero varió entre 85F y 70F (29C a 21C) y los niveles de humedad relativa de 40 a 85%. Las plantas se regaron según necesidad con una regadera manual, sin recurrir al riego por aspersión, y recibieron solamente iluminación natural a lo largo del estudio.

Se seleccionaron tres hojas al azar de cada planta o réplica, contando luego el número de ninfas vivas, muertas y totales. Se hicieron conteos antes de aplicar los tratamientos (preconteos), y a los siete, 14 y 21 días después del tratamiento (DDT). El preconteo fue realizado con el fin de asegurar que las plantas tuviesen poblaciones "similares" de arañitas de dos puntos, de manera que los efectos observados fuesen debidos únicamente a los tratamientos y no a la variación en las poblaciones de ácaros sobre las plantas. Todos los datos fueron sometidos a un análisis estadístico mediante un Software de Análisis Estadístico (SAE).

Resultados y discusión

Los acaricidas TetraSan (etoxazol), Pylon (clorfenapir), Floramite (bifenazato) y Akari (fenpiroximate) ejercieron un control suficiente de las ninfas de araña con valores de mortalidad cercanos al 100% para todos los tratamientos, 14 y 21 días después de su aplicación. El Sanmite (piridaben) y el Triact (extracto clarificado e hidrofóbico de aceite de neem) resultaron menos efectivos, con índices de mortalidad sobre las ninfas de menos del 70% en ambos casos (Figura 1). El Pylon fue el único acaricida efectivo para controlar adultos, con un índice de mortalidad del 100% en los tres períodos de evaluación (siete, 14 y 21 días después del tratamiento) (Figura 2). Tanto el Floramite como el Akari fueron menos efectivos, pues la eficacia del primero disminuyó 21 días después del tratamiento y con el Akari fueron necesarios 21 días para lograr un control suficiente de las arañas adultas, es decir, un 100% de mortalidad (Figura 2). El TetraSan arrojó resultados muy pobres (menos del 40% de mortalidad), lo que no resulta sorprendente ya que este acaricida es un regulador de crecimiento con mínimo impacto sobre los adultos. De hecho, la etiqueta dice claramente que este producto no elimina directamente las arañas adultas.

Adicionalmente, el Sanmite fue menos efectivo sobre los adultos que sobre las ninfas, con un índice de mortalidad menor al 50% (Figura 2). Cabe anotar que el Sanmite y el Akari tienen el mismo modo de acción—inhibidores del transporte de electrones de las mitocondrias (METI por sus siglas en inglés). Los dos acaricidas inhiben la NADH dehidrogenasa (complejo I) en la cadena mitocondrial de transporte de electrones, lo que conduce a un bloqueo en la producción de ATP (adenosina trifosfato). Esto causa un descenso en el consumo de oxígeno en las mitocondrias.

Es importante entender que no todos los acaricidas son “creados iguales” en términos de la clase (contacto vs. translaminar), actividad residual (duración del control), y actividad sobre un estadio particular del ácaro (huevo, larva, ninfa y adulto), de manera que es importante seleccionar los productos más apropiados con base en las poblaciones de arañas de dos puntos presentes en el invernadero.