

GROWERTALKS

Pest Management

9/15/2010

Understanding METI Miticides

Dr. Raymond A. Cloyd



Adult twospotted spider mite.

The twospotted spider mite (*Tetranychus urticae*) is one of the most destructive mite pests of greenhouse-grown crops feeding on more than 300 different plant species. There are many reasons why it's difficult to control or suppress twospotted spider mites, including: 1) wide host-plant range; 2) high reproductive potential; 3) short life cycle; 4) multiple generations occurring simultaneously; 5) rapid population growth rate; and 6) breeding system, which allows them to develop resistance to miticides very rapidly. As such, greenhouse producers utilize a variety of miticides (acaricides) to prevent outbreaks of twospotted spider

mite populations from occurring and thus avoid damage to greenhouse-grown crops.

There are a number of commercially available miticides that are known as mitochondria electron transport inhibitors, or METIs. The mitochondrion (plural: mitochondria) is a membrane-bound organ that is a major site of adenosine triphosphate (ATP) production. These METI miticides include acequinocyl (Shuttle), pyridaben (Sanmite), fenpyroximate (Akari), bifenazate (Floramite), and fenazaquin (Magus). Another active ingredient, tebufenpyrad, is not yet available for use in greenhouse production systems. The METI miticides are supposedly active on all life stages of the twospotted spider mite, including eggs, larvae, nymphs and adults; however, studies have shown that METI miticides may be more active on twospotted spider mite nymphs than adults.

The mode of action of METI miticides is either: 1) inhibit nicotinamide adenine dinucleotide hydride (NADH) dehydrogenase (Complex I) associated with electron transport, act on NADH CoQ reductase, or 2) bind to the quinone oxidizing (Qo) center or cytochrome bc1 (Complex III) in the mitochondria. In both cases, this reduces energy production by preventing the production of ATP. The basic difference between these modes of action is the target site; acequinocyl is active on Complex III, whereas pyridaben, fenpyroximate, and fenazaquin are active on Complex I. It's important to note that METI miticides are only active as contacts; they do not have translaminar activity as do some other miticides. Below are descriptions of the four METI miticides.

Akari

Akari (SePro Corp; Carmel, Indiana) contains the active ingredient fenpyroximate. This miticide, which is formulated as a suspension concentrate, has a very general label stating control of “spider mites.” It is also labeled for control of broad mite, cyclamen mite and eriophyid mites (several species). Akari is a contact and stomach poison, so complete coverage of all plant parts is essential during application. The miticide is supposedly active on all mite life stages including eggs. However, it is more effective against the larvae than the other life stages (e.g., eggs, nymphs and adults). Akari does work quickly, providing rapid knockdown of existing mite populations. Treated mites immediately stop feeding, and females fail to lay viable eggs. This miticide may provide up to 21 days of residual activity from a single application. The label rate is 16.0 to 24.0 fl. oz. per 100 gal. The restricted entry interval (REI) is 12 hours.

Sanmite

The active ingredient in Sanmite (Scotts Professional Horticulture; Marysville, Ohio) is pyridaben. Sanmite is formulated as a wettable powder and is labeled for control of twospotted spider mite, broad mite, European red mite, Southern red mite and tumid mite (and whiteflies). This is a contact insecticide/miticide only, so thorough coverage of all plant parts is important for maximum efficacy. Sanmite has supposed activity on all mite life stages, including eggs, nymphs, larvae and adults. This miticide works quickly on the mobile stages and may provide up to 45 days of residual activity. The label rate is 4.0 oz. per 100 gal. The restricted entry interval is 12 hours.

Shuttle

Shuttle (OHP, Inc.; Mainland, Pennsylvania) contains acequinocyl as the active ingredient. This miticide is formulated as a 15% soluble concentrate. Shuttle is labeled for control of a number of different mite types, including the twospotted spider mite, spruce spider mite, European red mite, Pacific spider mite and strawberry spider mite. This miticide is supposedly active on all spider mite life stages, including eggs. Shuttle kills spider mites quickly and may provide up to 28 days of residual activity. The label rate is 6.4 to 12.8 fl. oz. per 100 gal. The restricted entry interval is 12 hours.

Floramite

Floramite (OHP, Inc.; Mainland, Pennsylvania) contains the active ingredient bifenazate and is formulated as a soluble concentrate. Floramite is labeled for control of twospotted spider mite, Pacific mite, strawberry mite, European red mite, citrus red mite, clover mite, Southern red mite, spruce spider mite, bamboo mite and Lewis mite. This miticide is supposedly active on all mite life stages, including the eggs. Floramite works quickly and may provide up to 28 days of residual activity. The label rate is 4.0 to 8.0 fl. oz. per 100 gal.

Floramite was thought to have a mode of action that involved the blockage or closure of gamma-amino butyric acid (GABA) activated chloride channels in the peripheral nervous system. However, recent research has found that bifenazate is more likely a mitochondria electron transport inhibitor acting as a mitochondria Qo inhibitor. Furthermore, bifenazate is a pro-miticide, which means that the active ingredient must be metabolized by enzymes in order to become toxic to mite pests. The restricted entry interval is 12 hours.

Magus

Magus (Gowan Company; Yuma, Arizona) is a relatively new METI miticide with the active ingredient fenazaquin and is formulated as a suspension concentrate. It has contact activity, which means that thorough coverage of all plant parts is important for maximum efficacy. Magus provides quick knockdown of existing

mite populations. This miticide is labeled for control of “mites” (and whiteflies). The label rate is 12.0 to 24.0 fl. oz. per 100 gal. It should not be applied to roses due to issues associated with phytotoxicity. The restricted entry interval is 12 hours.

The METI miticides are effective against most life stages (e.g., eggs, larvae, nymphs and adults) of the twospotted spider mites, however, it's important that greenhouse producers avoid using METI miticides in succession (back-to-back) in spray programs in order to prevent twospotted spider mite populations from developing resistance to this mode of action. **GT**

Dr. Raymond A. Cloyd is a professor and extension specialist in Ornamental Entomology/Integrated Pest Management at Kansas State University. You can contact him at rcloyd@ksu.edu.

Manejo de Plagas

Entendiendo los acaricidas METI

La araña de dos puntos (*Tetranychus urticae*) es uno de los ácaros más destructivos de los cultivos bajo invernadero, pues se alimenta de mas de 300 especies de plantas. Existen muchas razones por las cuales su control resulta difícil, entre ellos: 1) un amplio rango de hospederos; 2) un alto potencial reproductivo; 3) un ciclo de vida corto; 4) generaciones múltiples que ocurren simultáneamente; 5) una tasa de crecimiento rápida; y 6) un sistema reproductivo que les permite desarrollar resistencia a los acaricidas rápidamente. En vista de ello, los productores bajo invernadero utilizan una serie de acaricidas para prevenir los brotes de arañas de dos puntos y evitar el daño a sus cultivos.

Existe un grupo de acaricidas que se encuentran en el comercio y se conocen como inhibidores del transporte de electrones en la mitocondrias (METI por sus siglas en ingles). La mitocondria es un órgano rodeado por una membrana donde se concentra la producción de adenosina trifosfato (ATP). Los acaricidas METI incluyen el acequinocyl (Shuttle), el pyridaben (Sanmite), fenpyroximato (Akari), bifenazato (Floramite) y fenazaquin (Magus). Otro ingrediente activo, el tebufenpyrad, no está aprobado aún para usar en cultivos bajo invernadero. Los acaricidas METI son supuestamente activos sobre todos los estadios de la araña de dos puntos incluyendo los huevos, larvas, ninfas y adultos; sin embargo, varios estudios han demostrado que quizás ejerzan mayor actividad contra las ninfas que los adultos.

El modo de acción de los insecticidas METI puede ser: 1) inhibir la nicotinamida adenina dinucleotido hidrido dehidrogenasa (NADH) (Complejo I) asociada al transporte de electrones, actuando sobre la NADH CoQ reductasa, o 2) ligarse al centro oxidativo de la quinona (Qo) o al citocromo bc1 (Complejo III) de las mitocondrias. En los dos casos se reduce la producción de energía al prevenir la producción de ATP. La principal diferencia entre estos dos modos de acción es el lugar donde ésta ocurre: el acequinocil es activo sobre el Complejo III, mientras que el piridaben, el fenpiroximato y la fenazaquina actúan sobre el Complejo I. Es importante anotar que los acaricidas METI son activos solamente como productos de contacto, es decir, no tienen actividad translaminar como si la tienen otros acaricidas. A continuación se presentan descripciones de los cuatro acaricidas METI.

Akari

El Akari (SePro Corp; Carmel, Indiana) contiene fenpiroximato como ingrediente activo. Es un acaricida formulado como suspensión concentrada con una etiqueta muy general que indica control de “arañitas”. También está registrado para el control del ácaro ancho, de los ácaros del ciclamen y de los ácaros eriófidios (varias especies). El Akari es un veneno de contacto y estomacal, de manera que el buen cubrimiento de todas las partes de la planta durante la aplicación es esencial para asegurar su eficiencia. El acaricida es supuestamente activo sobre todos los estadios incluyendo los huevos, sin embargo es más efectivo contra las larvas que contra otros estadios (e.g., huevos, ninfas y adultos). Trabaja rápidamente reduciendo significativamente las poblaciones de ácaros, que dejan de alimentarse inmediatamente; las hembras dejan de poner huevos viables. El producto provee protección residual de hasta 21 días, con una sola aplicación. La dosis de la etiqueta es de 16.0 a 24.0 fl. oz. por 100 gal y el intervalo restringido de re-entrada (REI) de 12 horas.

Sanmite

El ingrediente activo del Sanmite (Scotts Professional Horticulture; Marysville, Ohio) es el piridaben. Se formula como un polvo mojable y está registrado para controlar arañitas de dos puntos, ácaros anchos, arañita roja Europea, arañita roja Sureña y ácaro tumefacto (y moscas blancas). Es un insecticida/ acaricida únicamente de contacto, de manera que es importante lograr un completo cubrimiento de todas las partes de la planta para asegurar una máxima eficiencia. El Sanmite actúa supuestamente sobre todos los estadios de los ácaros incluyendo huevos, ninfas, larvas y adultos. Actúa rápidamente sobre los estadios móviles y puede proporcionar hasta 45 días de actividad residual. La dosis de la etiqueta es de 4.0 oz. por 100 gal y el intervalo de re-entrada de 12 horas.

Shuttle

El Shuttle (OHP, Inc.; Mainland, Pennsylvania) contiene acequinocil como ingrediente activo y se formula como un concentrado soluble al 15%. Se encuentra registrado para el control de varios tipos diferentes de ácaros incluyendo la arañita de dos puntos, el ácaro del abeto, la arañita roja Europea, el ácaro Pacífico y el ácaro de la fresa. Es un acaricida supuestamente activo sobre todos los estadios de los ácaros incluyendo los huevos. Elimina los ácaros rápidamente y puede proporcionar hasta 28 días de actividad residual. La dosis de la etiqueta es de 6.4 a 12.8 fl. oz. por 100 gal y el intervalo de re-entrada de 12 horas.

Floramite

El Floramite (OHP, Inc.; Mainland, Pennsylvania) contiene el ingrediente activo bifenazato y es formulado como un concentrado soluble. Se encuentra registrado para el control de arañita de dos puntos ácaro Pacífico, ácaro de la fresa, ácaro rojo Europeo, ácaro rojo de los cítricos, ácaro rojo Sureño, arañita del abeto, ácaro del bambú y ácaro de Lewis. El acaricida es supuestamente efectivo contra todos los estadios del ácaro incluyendo los huevos. El Floramite actúa rápidamente y puede proporcionar hasta 28 días de actividad residual. La dosis de la etiqueta es de 4.0 a 8.0 fl. oz. por 100 gal.

En el pasado se pensó que el modo de acción del Floramite se relacionaba con el bloqueo o cierre de canales de cloro activados por el ácido gama-amino butírico (GABA) en el sistema nervioso periférico. Si embargo, estudios recientes han determinado que el bifenazato es más probablemente un inhibidor del transporte de electrones de las mitocondrias, que actúa como inhibidor del Qo mitocondrial. Adicionalmente, el bifenazato es un pro-acaricida, es decir, que el ingrediente activo debe ser metabolizado por enzimas para ser tóxico para los ácaros. El intervalo de re-entrada es de 12 horas.

Magus

El Magus (Gowan Company; Yuma, Arizona) es un acaricida METI relativamente nuevo que contiene el ingrediente activo fenazaquin y que se formula como suspensión concentrada. Tiene actividad de contacto lo que exige un completo cubrimiento de la planta para asegurar una buena efectividad; reduce las poblaciones de ácaros rápidamente. Es un acaricida registrado para el control de “ácaros” (y moscas blancas) a dosis de 12.0 a 24.0 fl. oz. por 100 gal. No debe aplicarse en rosas pues puede causar fitotoxicidad. El intervalo de reentrada es de 12 horas.

Los acaricidas METI son efectivos contra la mayoría de los estadios de la arañita de dos puntos (e.g., huevos, larvas, ninfas y adultos) sin embargo, es importante evitar su uso sucesivo en cultivos bajo invernadero (uno tras otro) en los programas de aspersión, para prevenir el desarrollo de resistencia a este modo de acción en la arañita de dos puntos. **GT**

El Dr. Raymond A. Cloyd es profesor y extensionista experto en Entomología Ornamental /Manejo Integrado de Plagas de la Universidad Estatal de Kansas, Estados Unidos. Puede ser contactado en la dirección rcloyd@ksu.edu.