

GROWERTALKS

Pest Management

1/1/2015

Neonic Alternatives

Dr. Raymond A. Cloyd



Neonicotinoids are valuable insecticides to greenhouse producers and when used appropriately may minimize worker exposure and potentially mitigate resistance developing in insect pest populations. Furthermore, they may reduce the number of applications associated with contact or short-residual insecticides.

The commercially available neonicotinoid insecticides include imidacloprid (Marathon), thiamethoxam (Flagship), dinotefuran (Safari) and acetamiprid (TriStar). These systemic insecticides have a higher selectivity for insects compared to mammals than other insecticides in the chemical classes organophosphate and carbamate. The mode of action of the neonicotinoids is as agonists at the nicotinic acetylcholine receptors of insects.

The specific benefits of systemic insecticides such as the neonicotinoids are: 1) plants may be protected throughout most of the growing season without the need to make repeat applications (unlike many contact insecticides where multiple applications are typically required); 2) less susceptible to ultra-violet (UV) light degradation or rainfall following an application; 3) minimal, if any, unsightly residues on leaves when applied to the growing medium; 4) plants, in general, are less harmful to workers and customers when compared to plants that receive spray applications of an insecticide; 5) minimal issues associated with drift compared to foliar applications of insecticides; and 6) less direct impact on natural enemies and bees.

However, due to issues associated with their potential direct and indirect effects on honey bees and bumblebees, there's a movement—not based on science—to reduce the use of neonicotinoid systemic insecticides and prohibit the sale of horticultural plants in garden centers and retail chain stores, including Home Depot and Lowe's, that have been treated with these insecticides. Although there's much misinformation regarding this issue, greenhouse producers are being pressured in some instances, to consider using alternative insecticides. Moreover, it should be stated emphatically that when using any pesticide—whether it be an insecticide, miticide or fungicide—it's critical to read the label directions. When used in accordance with the label directions and applications are timed appropriately, especially when applied as a granule or drench to the growing medium, there should be minimal impact on bees and other pollinators.

Here's a listing (although not comprehensive) of the insect pests in which neonicotinoid systemic insecticides are used against (aphids, whiteflies, mealybugs, scales and fungus gnats) and a number of potential alternative insecticides (common and trade name), along with their modes of action so that appropriate rotation programs can be developed.

Aphids

1. Pymetrozine (Endeavor): Selective feeding blocker
2. Spirotetramat (Kontos): Lipid biosynthesis inhibitor
3. Tolfenpyrad (Hachi-Hachi): Mitochondria electron transport inhibitor
4. Potassium salts of fatty acids (M-Pede): Desiccation or membrane disruptor
5. Petroleum oil (Ultra-Pure Oil/SuffOil-X): Suffocation or membrane disruptor
6. Clarified hydrophobic extract of neem oil (Triact): Suffocation or membrane disruptor
7. Acephate (Orthene): Acetylcholine esterase inhibitor
8. Bifenthrin (Attain/Talstar): Prolong opening of sodium channels
9. Spinetoram + sulfoxaflor (XXpire): Nicotinic acetylcholine receptor agonist, GABA chloride channel activator and nicotinic acetylcholine receptor disruptor
10. Pyrifluquinazon (Rycar): Unknown mode of action

Whiteflies

1. Pymetrozine (Endeavor): Selective feeding blocker
2. Flonicamid (Aria): Selective feeding blocker
3. Spiromesifen (Judo): Lipid biosynthesis inhibitor
4. Pyriproxyfen (Distance): Juvenile hormone mimic
5. Novaluron (Pedestal): Chitin synthesis inhibitor
6. Buprofezin (Talus): Chitin synthesis inhibitor
7. Potassium salts of fatty acids (M-Pede): Desiccation or membrane disruptor
8. Petroleum oil (Ultra-Pure Oil/SuffOil-X): Suffocation or membrane disruptor
9. Clarified hydrophobic extract of neem oil (Triact): Suffocation or membrane disruptor
10. *Beauveria bassiana* (BotaniGard): Unknown mode of action
11. *Isaria fumosoroseus* (NoFly/Preferal): Unknown mode of action
12. Spinetoram + sulfoxaflor (XXpire): Nicotinic acetylcholine receptor agonist, GABA chloride channel activator and nicotinic acetylcholine receptor disruptor

Mealybugs

1. Potassium salts of fatty acids (M-Pede): Desiccation or membrane disruptor
2. Petroleum oil (Ultra-Pure Oil/SuffOil-X): Suffocation or membrane disruptor
3. Clarified hydrophobic extract of neem oil (Triact): Suffocation or membrane disruptor
4. Kinoprene (Enstar): Juvenile hormone mimic
5. Buprofezin (Talus): Chitin synthesis inhibitor
6. Acephate (Orthene): Acetylcholine esterase inhibitor
7. Cyfluthrin (Decathlon): Prolong opening of sodium channels
8. Spinetoram + sulfoxaflor (XXpire): Nicotinic acetylcholine receptor agonist, GABA chloride channel activator and nicotinic acetylcholine receptor disruptor

Scales

1. Potassium salts of fatty acids (M-Pede): Desiccation or membrane disruptor
2. Petroleum oil (Ultra-Pure Oil/SuffOil-X): Suffocation or membrane disruptor
3. Clarified hydrophobic extract of neem oil (Triact): Suffocation or membrane disruptor
4. Bifenthrin (Attain/Talstar): Prolong opening of sodium channels
5. Buprofezin (Talus): Chitin synthesis inhibitor
6. Kinoprene (Enstar): Juvenile hormone mimic
7. Spinetoram + sulfoxaflor (XXpire): Nicotinic acetylcholine receptor agonist, GABA chloride channel activator and nicotinic acetylcholine receptor disruptor

Fungus gnats (larvae)

1. Beneficial nematode, *Steinernema feltiae* (Nemasys, Scanmask and Entonem)
2. Predatory rove beetle, *Dalotia coriaria*
3. Predatory mite, *Stratiolaelaps scimitus* (formerly *Hypoaspis miles*)
4. Pyriproxyfen (Distance): Juvenile hormone mimic
5. Diflubenzuron (Adept): Chitin synthesis inhibitor
6. Cyromazine (Citation): Chitin synthesis inhibitor
7. Chlorfenapyr (Pylon): Oxidative phosphorylation uncoupler
8. *Bacillus thuringiensis subsp. israelensis* (Gnatrol): Mid-gut membrane disruptor

It should be noted that many neonicotinoid-based systemic insecticides used by growers are converted into metabolites that are actually more toxic to insects than the parent compound. For example, imidacloprid is converted into olefine and 4- and 5-hydroxy; dinotefuran is converted into the UF metabolite; and thiamethoxam is converted into clothianidin (which is the active ingredient in products registered for use in turfgrass and interiorscapes). Remember, when using any contact or systemic pesticide, be sure to follow the acronym "TCF." This stands for timing of application (when the most vulnerable life stages of the pest are present such as larvae, nymphs and adults), coverage of all plant parts and frequency of applications. Any pesticide is only going to work as long as you abide by the label recommendations. **GT**

Raymond A. Cloyd is a Professor and Extension Specialist in Horticultural Entomology and Plant Protection for Kansas State University in Manhattan, Kansas. He can be reached at rcloyd@ksu.edu.

Alternativas Neónicas

Los insecticidas sistémicos de base neonicotinoide son ampliamente utilizados en los cultivos producidos bajo invernadero para suprimir poblaciones de insectos que se alimentan del floema incluyendo áfidos, moscas blancas y cochinillas. Los neonicotinoides se pueden clasificar en dos grupos químicos: N-nitroguanidinas y N-cianoamidinas. El primer grupo incluye el imidacloprid, el tiametoxam y el dinotefurano mientras que la única N-cianoamidina utilizada en los cultivos de invernadero es la acetamiprida.

Entre los insecticidas de base neocotinoide disponibles comercialmente se incluyen el imidacloprid (Marathon), el tiametoxam (Flagship), el dinotefurano (Safari) y la acetamiprida (TriStar). Son compuesto sistémicos con una mayor selectividad hacia los insectos en comparación a los mamíferos, que otros insecticidas de las clases químicas de los organofosforados y carbamatos. El modo de acción de los neocotinoides es el de agonistas a nivel de los receptores nicotínicos de la acetilcolina en los insectos.

Los beneficios específicos de los insecticidas sistémicos como los neocotinoides son: 1) las plantas pueden ser protegidas a lo largo de casi todo el ciclo productivo sin necesidad de repetir aplicaciones (a diferencia de muchos insecticidas de contacto con los que típicamente se requieren múltiples aplicaciones; 2) son menos susceptibles a la degradación por luz ultra-violeta (UV) o lluvia luego de la aplicación; 3) dejan mínimos o ningún residuo sobre las hojas cuando se aplican al medio de cultivo; 4) las plantas son en general menos nocivas para los operarios y clientes en comparación con plantas asperjadas con un insecticida; 5) se presentan mínimos problemas de deriva, en comparación con las aplicaciones foliares de insecticidas; y 6) hay un impacto menos directo sobre los enemigos naturales y las abejas.

Sin embargo, debido a problemas asociados con sus efectos potenciales directos e indirectos sobre las abejas melíferas y abejorros, existe una moción—que no tiene base científica—para reducir el uso de los insecticidas sistémicos neocotinoides y prohibir la venta de plantas hortícolas tratadas con ellos en centros de jardinería y tiendas de cadena incluyendo Home Depot y Lowe's. Aunque existe mucha información errada sobre este tema, los productores de invernadero son algunas veces presionados a utilizar insecticidas alternativos. Por encima de esto, debe enfatizarse que al usar cualquier pesticida—sea un insecticida, acaricida o fungicida—es de la mayor importancia leer las direcciones de la etiqueta. Cuando estos productos se utilizan de acuerdo con dichas indicaciones, y las aplicaciones son programadas adecuadamente, especialmente si son en forma granular o como un drench aplicado directamente al sustrato, deberá presentarse un mínimo impacto sobre las abejas y otros polinizadores.

Los neonicotinoides son insecticidas valiosos para los productores bajo invernadero, y al ser utilizados correctamente pueden minimizar la exposición de los trabajadores así como potencialmente mitigar el desarrollo de resistencia en las poblaciones de insectos. Adicionalmente, pueden reducir el número de aplicaciones características de los insecticidas de contacto o de corta residualidad. A continuación se presenta una lista (aunque no completa) de los insectos plaga contra los cuales se utilizan los insecticidas neonicotinoides (áfidos, moscas blancas, cochinillas, escamas y moscas de los hongos) y varios insecticidas alternativos potenciales (nombres comunes y comerciales), junto con sus modos de acción, de manera que puedan desarrollarse programas apropiados de rotación.

Afidos

1. Pimetrozina (Endeavor): Interruptor selectivo de la alimentación
2. Spirotetramato (Kontos): Inhibidor de la biosíntesis lipídica
3. Tolfenpirad (Hachi-Hachi): Inhibidor del transporte mitocondrial
4. Sales de potasio de ácidos grasos (M-Pede): Desecador o interruptor de membranas
5. Aceite de petróleo (Ultra-Pure Oil/SuffOil-X): Sofocador o interruptor de membranas
6. Extracto clarificado hidrofóbico de aceite de neem (Triact): Sofocador o interruptor de membranas
7. Acefato (Orthene): Inhibidor de la acetilcolina esterasa
8. Bifentrina (Attain/Talstar): Apertura prolongada de los canales de sodio

9. Spinetoram + sulfoxaflor (XXpire): Agonistas del receptor nicotínico de la acetilcolina, activador del canal de cloro GABA e interruptor del receptor de acetilcolina
10. Pyrifluquinazon (Rycar): Modo de acción desconocido

Moscas blancas

1. Pimetrozina (Endeavor): Bloqueador selectivo de la alimentación
2. Flonicamida (Aria): Bloqueador selectivo de la alimentación
3. Spiromesifen (Judo): Inhibidor de la biosíntesis lipídica
4. Piriproxifen (Distance): Imitador de la hormona juvenil
5. Novaluron (Pedestal): Inhibidor de la síntesis de quitina
6. Buprofezina (Talus): Inhibidor de la síntesis de quitina
7. Sales de potasio de ácidos grasos (M-Pede): Desección o disrupción de membranas
8. Aceite de petróleo (Ultra-Pure Oil/SuffOil-X): Sofoco o disrupción de membranas
9. Extracto clarificado hidrofóbico de aceite de neem (Triact): Sofoco o disrupción de membranas
10. *Beauveria bassiana* (BotaniGard): Modo de acción desconocido
11. *Isaria fumosoroseus* (NoFly/Preferal): Modo de acción desconocido
12. Spinetoram + sulfoxaflor (XXpire): Agonistas del receptor nicotínico de la acetilcolina, activador del canal de cloro GABA e interruptor del receptor de acetilcolina

Cochinillas

1. Sales de potasio de ácidos grasos (M-Pede): Desección o disrupción de membranas
2. Aceite de petróleo (Ultra-Pure Oil/SuffOil-X): Sofoco o disrupción de membranas
3. Extracto clarificado hidrofóbico de aceite de neem (Triact): Sofoco o disrupción de membranas
4. Kinopreno (Enstar): Imitador de la hormona juvenil
5. Buprofezina (Talus): Inhibidor de la síntesis de quitina
6. Acefato (Orthene): Inhibidor de la acetilcolina esterasa
7. Ciflutrina (Decathlon): Apertura prolongada de los canales de sodio
8. Spinetoram + sulfoxaflor (XXpire): Agonistas del receptor nicotínico de la acetilcolina, activador del canal de cloro GABA e interruptor del receptor de acetilcolina

Escamas

1. Sales de potasio de ácidos grasos (M-Pede): Desección o disrupción de membranas
2. Aceite de petróleo (Ultra-Pure Oil/SuffOil-X): Sofoco o disrupción de membranas
3. Extracto clarificado hidrofóbico de aceite de neem (Triact): Sofoco o disrupción de membranas
4. Bifentrina (Attain/Talstar): Apertura prolongada de los canales de sodio
5. Buprofezina (Talus): Inhibidor de la síntesis de quitina
6. Kinopreno (Enstar): Imitador de la hormona juvenil
7. Spinetoram + sulfoxaflor (XXpire): Agonistas del receptor nicotínico de la acetilcolina, activador del canal de cloro GABA e interruptor del receptor de acetilcolina

Moscas de los hongos (larvas)

1. Nematodo benéfico, *Steinernema feltiae* (Nemasys, Scanmask and Entonem)
2. Estafilínidos depredadores, *Dalotia coriaria*
3. Acaros depredadores, *Stratiolaelaps scimitus* (anteriormente *Hypoaspis miles*)

4. Piriproxifeno (Distance): Imitador de la hormona juvenil
5. Diflubenzuron (Adept): Inhibidor de la síntesis de quitina
6. Ciromazina (Citation): Inhibidor de la síntesis de quitina
7. Clorfenapir (Pylon): Desacoplador de la fosforilación oxidativa
8. *Bacillus thuringiensis subsp. israelensis* (Gnatrol): interruptor de la membrana media intestinal

Cabe anotar que muchos insecticidas con base neocotinoide son convertidos en metabolitos que son de hecho más tóxicos para los insectos que el compuesto original. Por ejemplo, el imidacloprid se convierte en olefina e hidróxido 4-5; el dinotefurano se convierte en el metabolito UF; y el tiametoxam se convierte en clotianidina (que es el ingrediente activo de productos registrados para usar en gramas y paisajes interiores). Recuerde que al usar cualquier insecticida sistémico o de contacto, es necesario seguir el acrónimo “TCF”, que indica el tiempo de la aplicación (cuando los estadios de vida más vulnerables der la plaga se encuentran presentes, tales como las larvas, ninfas o adultos), el cubrimiento de todas las partes de la planta y la frecuencia de las aplicaciones. Cualquier pesticida dará resultado óptimo solamente cuando se sigan las recomendaciones de la etiqueta. **GT**

Raymond A. Cloyd es Profesor y Especialista en Extensión en Entomología Hortícola y Protección Vegetal de la Universidad Estatal de Kansas en Manhattan, Kansas, Estados Unidos. Puede ser contactado en rcloyd@ksu.edu.