

GROWERTALKS

Pest Management

8/27/2014

Understanding Adjuvants

Dr. Raymond A. Cloyd

Pesticides including insecticides, miticides and fungicides are commonly used by growers to deal with insect and mite pests and diseases, which help in growing high-quality horticultural crops. Some pesticide labels recommend incorporating an adjuvant into pesticide spray solutions to increase the performance of an application. For example, the Azatin O label states: "For best results, add a spreader-sticker or oil-based adjuvant (such as methylated seed oil) at the label rate." However, some pesticides may already have an adjuvant or adjuvants incorporated into the formulation.

An adjuvant is a material added to a pesticide mixture (solution) in order to improve or alter deposition, mixing ability, persistence, toxicity and/or other attributes that will enhance pesticide performance. The benefits of adjuvants are: 1) They adjust the pH of the spray solution; 2) They minimize the evaporation of spray droplets; 3) They improve weatherability of pesticides; 4) They enhance spray droplet deposition; 5) They improve wettability of the spray solution; and 6) They increase penetration through plant tissues or insect skin (cuticle). There are many types of adjuvants including surfactants, stickers, spreader-stickers, extenders, activators, compatibility agents, buffers and acidifiers, deposition aids, defoaming agents, thickeners, attractants and spray colorants.

Adjuvants are commercially available from horticultural supply companies. One of the most widely-used adjuvants are surfactants, which are surface active agents used to improve the ability of a pesticide to stick or adhere to and be absorbed by the target surface. This enhances spray coverage by decreasing the surface tension of spray droplets, thus allowing the spray droplets to spread-out and providing a larger surface area in which a plant can absorb the pesticide or increases contact with insect and/or mite pests and foliar fungal spores.

Furthermore, a surfactant—when added to a pesticide spray mixture—improves cohesion and dispersal of sprays and increases wetting (or coverage) on plant leaves, stems and fruits. A surfactant may also reduce the surface tension of spray droplets resulting in better coverage on waxy or hairy leaf surfaces of certain plants or outer covering (cuticle) of insects and mites. Oils such as vegetable, soybean (soy), cottonseed and even soaps may act as surfactants by reducing the surface tension of water.

There are four types of surfactants: 1) Nonionic (doesn't react with water); 2) Anionic (ionize into negatively charged ions in water); 3) Cationic (ionize into positively charged ions in water); and 4) Amphiprotic (forms both

positive and negative charges in water depending on the pH of the solution).

Nonionic surfactants are the most commonly used surfactants. They're designed to increase penetration of pesticides through plant tissues. This may increase the effectiveness of systemic and translaminar (which means the material penetrates the leaf tissue and forms a reservoir of active ingredient within the leaf) insecticides, miticides and fungicides by improving absorption into plant tissues. Examples of nonionic surfactants include Bio-90, Capsil, Induce and Gordon's Spreader/Sticker.

Anionic surfactants are used to prevent pesticides from washing off plants as a result of rainfall or watering. They may also prohibit pesticides from being rapidly absorbed through the plant tissues (plant surfaces have a negative charge), which retains pesticides on the outer surface of leaves when exposed to environmental conditions such as sunlight. In addition, anionic surfactants may increase the effectiveness of contact pesticides and stomach poison insecticides because they keep residues on the leaf surface instead of being absorbed by plant leaves. This translates into better suppression of fungal leaf diseases and leaf-feeding insects such as caterpillars, thrips and mites.

Cationic surfactants are strongly attracted to plant surfaces. As such, caution must be exercised due to potential for plant injury (= phytotoxicity). Therefore, these surfactants aren't used as much as nonionic and anionic surfactants.

There are a number of factors that may influence the selection of a surfactant including: 1) Physical properties of the target surface, which is associated with leaf waxiness and the presence of hairs or trichomes on leaves; 2) Physical and chemical properties of a pesticide that are related to solubility properties (ability to be dissolved in water or not); 3) Application method (foliar, granule or drench); 4) Environmental conditions and cultural practices [rainfall, sunlight and irrigation (watering)], and biology and pest habitats relating to location on plant and protective covering associated with mealybugs and scales. It's important to understand, even when using a surfactant, that plant stress may reduce effectiveness of foliar-applied systemic and translaminar pesticides due to rapid drying of spray droplets from the leaf surface.

Adjuvants, such as surfactants, may enhance the performance of a pesticide application and therefore should be considered when dealing with insect and mite pests and diseases of greenhouse-grown horticultural crops. However, always read the label of a pesticide to determine if it's legal to add a surfactant to the pesticide spray solution, as some pesticides already contain adjuvants in the formulation. **GT**

Raymond A. Cloyd is Professor and Extension Specialist in Horticultural Entomology/Plant Protection for Kansas State University in Manhattan, Kansas He can be reached at (785) 532-4750 or rcloyd@ksu.edu.

Sobre los Adyuvantes

Los pesticidas, incluyendo los insecticidas, acaricidas y fungicidas, son utilizados comúnmente por los productores para hacer frente a los ácaros, insectos y enfermedades, y contribuyen a producir cosechas sanas y de alta calidad. Las etiquetas de algunos pesticidas recomiendan incorporar un adyuvante a las soluciones que se van a asperjar, para mejorar el resultado de la aplicación. Por ejemplo, la etiqueta de la

Azatina O dice: “Para un mejor resultado, agregar un adyuvante pegante, de fácil esparcimiento o con base aceitosa (tal como el aceite metilado de semilla) a la dosis de la etiqueta.” Sin embargo, es importante anotar algunos pesticidas pueden ya tener uno o varios adyuvantes incorporados en su formulación.

Un adyuvante es un material que se agrega a una mezcla de pesticida (solución) para mejorar o alterar la forma en que éste es depositado, su capacidad para mezclarse, su persistencia, toxicidad así como otros atributos que puedan influir sobre su desempeño. Los beneficios de los adyuvantes son: 1) Ajustan el pH de la solución a asperjar; 2) Minimizan la evaporación de las pequeñas gotas que componen dicha aspersión; 3) Mejoran la respuesta climatológica de los pesticidas; 4) Mejoran la forma en que se depositan las gotas del producto sobre las superficies de las plantas; 5) Mejoran la mojabilidad del producto; y 6) Aumentan la penetración en los tejidos vegetales o la piel de los insectos (cutícula). Existen muchos tipos de adyuvantes incluyendo surfactantes, pegantes-esparcibles, extensores, activadores, agentes compatibles, amortiguadores y acidificadores, coadyuvantes de deposición, agentes desespumantes, espesantes, atrayentes y colorantes.

Los adyuvantes se consiguen comercialmente en las compañías proveedoras de insumos para horticultura. Entre los más utilizados se encuentran los surfactantes, que son agentes con actividad superficial que incrementan la capacidad de un pesticida para pegarse y ser adsorbido a la superficie tratada. Esto mejora el cubrimiento al disminuir la tensión superficial de las gotas que componen la solución, permitiendo así que éstas se distribuyan, y ampliando la superficie desde la cual la planta puede absorber el pesticida o el área en la cual el producto hace contacto con las plagas (insectos o ácaros) o las esporas de los hongos.

Adicionalmente, un surfactante—al ser agregado a la mezcla de pesticida—mejora la cohesión y dispersión de la mezcla aplicada así como el cubrimiento del follaje, tallos y frutos tratados. También puede reducir la tensión superficial de las gotas asperjadas, lo que conduce a un mejor cubrimiento de las superficies foliares cerosas o pilosas de algunas plantas, o de la cobertura externa (cutícula) de los insectos y ácaros. Los aceites tales como los vegetales, bien sean de soya o semilla de algodón, y aún los jabones, pueden actuar como surfactantes al reducir la tensión superficial del agua.

Existen cuatro tipos de surfactantes: 1) No iónicos (no reaccionan con el agua); 2) Aniónicos (se ionizan en iones de carga negativa al contacto con el agua); 3) Catiónicos (se ionizan en iones de carga positiva al contacto con el agua); y 4) Anfoteros (forman tanto cargas positivas como negativas, según el pH de la solución).

Los surfactantes no iónicos son los más comúnmente utilizados. Están diseñados para incrementar la penetración del pesticida en los tejidos vegetales, lo que puede mejorar la efectividad de los productos sistémicos y translaminares (aquellos en que el producto penetra el tejido foliar y forma un reservorio de ingrediente activo dentro de la hoja) al incrementar la absorción en los tejidos vegetales. Entre los surfactantes no iónicos se encuentran el Bio-90, el Capsil, el Induce y el Gordon's Spreader/Sticker.

Los surfactantes aniónicos se utilizan para evitar que el pesticida sean lavados de las plantas cuando llueve o aplica el riego. También pueden evitar que el pesticida se absorba rápidamente a través de los tejidos vegetales (las superficies de las plantas tienen carga negativa), lo cual retiene el producto sobre la superficie externa de las hojas al ser expuesto a condiciones ambientales como la luz solar. Adicionalmente, los surfactantes aniónicos pueden mejorar la eficiencia de los pesticidas de contacto y de los insecticidas

que actúan como venenos estomacales, porque retienen los residuos en la superficie de las hojas sin dejar que estas los absorban. De esta manera se logra una mayor supresión de las enfermedades foliares causadas por hongos y de los insectos que se alimentan del follaje como orugas, trips y ácaros.

Los surfactantes catiónicos son fuertemente atraídos a las superficies de las plantas, y debe tenerse cuidado con su potencial para causar daño a las plantas (= fitotoxicidad). Por este motivo no se usan tanto como los surfactantes no iónicos y aniónicos.

Existen diversos factores que pueden influir sobre la selección de un surfactante tales como: 1) Propiedades físicas de la superficie a tratar, lo cual se relaciona con la cerosidad de las hojas y la presencia de pelos o tricomas sobre las mismas; 2) Propiedades físicas y químicas del pesticida, lo que tiene relación con sus propiedades de solubilidad (capacidad o no de disolverse en agua); 3) Método de aplicación (foliar, granulado o drench); 4) Condiciones ambientales y prácticas culturales [lluvia, sol y riego], y biología y hábitos de la plaga en relación con su localización sobre la planta y la presencia de cubierta protectora (por ejemplo las cochinillas y escamas). Es importante entender, que aún cuando se use un surfactante, el estrés vegetal puede reducir la eficiencia de los pesticidas sistémicos y translaminares aplicados al follaje debido a que las pequeñas gotas que caen sobre la superficie de la planta se secan rápidamente.

Los adyuvantes, tales como los surfactantes, pueden mejorar el desempeño de un pesticida y por eso deben tenerse en cuenta para el manejo de enfermedades y plagas de los cultivos de invernadero. Sin embargo, lea siempre la etiqueta de un producto para establecer si es legal añadir un surfactante a la mezcla a asperjar, ya que algunos pesticidas ya contienen adyuvantes en su formulación. **GT**

Raymond A. Cloyd es Profesor y Extensionista Especializado en Entomología Hortícola /Protección Vegetal de la Universidad Estatal de Kansas en Manhattan, Kansas, Estados Unidos. Puede ser localizado en el teléfono (785) 532-4750 o rcloyd@ksu.edu.