

UNA COMPOSICIÓN INSECTICIDA ACUOSA Y SUS MÉTODOS DE USO

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención está dirigida a una composición acuosa que comprende espirotetramato, piriproxifeno, un sistema disolvente que comprende aceite de semilla de algodón, nafta aromática pesada y, opcionalmente, citrato de acetil tributilo, uno o más copolímeros de bloques de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno), un copolímero de tipo acrílico que tiene una cadena principal que contiene un monómero carboxilado etilénicamente insaturado y un monómero no carboxilado etilénicamente insaturado y agua. La presente invención se dirige además a métodos para controlar plagas mediante la aplicación de las composiciones de la invención a un área que lo necesite.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Las plagas de artrópodos, incluso insectos y ácaros, son una de las principales amenazas para el bienestar humano, ejercen un estrés continuo sobre el suministro de alimentos y transmiten una amplia variedad de enfermedades médicas y veterinarias. Las plagas de insectos pueden causar daños severos y costosos a los cultivos, plantas ornamentales y alimentos almacenados. Además, las plagas de insectos y ácaros transmiten enfermedades en los seres humanos y entre ellos, lo que reduce la esperanza de vida, reduce la calidad de vida y aumenta los costos médicos.

Los pulgones son plagas muy problemáticas y costosas de las plantas cultivadas. Hay aproximadamente 250 especies descritas de pulgones que se sabe que comen cultivos, árboles y plantas ornamentales. Los pulgones se alimentan del néctar de las plantas, lo que provoca una disminución de las tasas de crecimiento, bajos rendimientos y muerte. Los pulgones también son vectores de muchos patógenos vegetales microscópicos que propagan enfermedades de una planta a otra. Los esfuerzos para controlar los pulgones incluyen la aplicación de pesticidas sintéticos y la introducción de depredadores naturales. Si bien los pulgones tienen numerosos depredadores naturales como las mariquitas y las avispa parásitas, los depredadores y los parasitoides por sí solos no son efectivos para prevenir el daño de los cultivos por los pulgones. Desafortunadamente, los pulgones también han desarrollado resistencia a muchos pesticidas comunes.

Otra plaga de insectos costosa es la mosca blanca. Al igual que los pulgones, las moscas blancas se alimentan del néctar de las plantas e introducen patógenos vegetales a través de la saliva. Las moscas blancas son particularmente difíciles de controlar ya que rápidamente desarrollan resistencia a los pesticidas. Una mosca blanca particularmente problemática es la mosca blanca de hoja plateada (*Bemisia tabaci*). La mosca blanca de hoja plateada está bien distribuida, ya que se encuentra en puntos geográficos tan variados como Australia, África, Estados Unidos y varios países europeos. En la década de 1980, se encontró una cepa particularmente virulenta de moscas blancas de hoja plateada en cultivos de flor de Nochebuena en Florida. En 5 años, esta cepa de mosca blanca de hoja plateada se propagó a muchos otros cultivos y ha causado más de mil millones de dólares en daños a las industrias agrícolas en los Estados Unidos. La mosca blanca de hoja plateada también es responsable de la propagación de virus de

plantas como el virus del enrollamiento de la hoja amarilla del tomate que causa la maduración prematura. Desafortunadamente, las moscas blancas han desarrollado resistencia a muchos pesticidas comunes.

Los ácaros son otra plaga de importancia económica. Los ácaros de dos puntos son de particular importancia ya que se ha informado que infestan más de 200 especies de plantas diferentes. Estas especies incluyen plantas leñosas, ornamentales, cultivos frutales, cultivos vegetales y cultivos de invernadero. Los ácaros se alimentan usando sus partes bucales perforantes y succionadoras para extraer la savia de las hojas. Después de que se perforan las hojas, se producen manchas cloróticas, que eventualmente provocan necrosis y posible defoliación. Los ácaros tienen muchos enemigos naturales, como ácaros depredadores (incluidos *Phytoseiulus persimilis*, *Mesoseiulus longipes*, *Neoseiulus californicus*, *Galendromus occidentalis* y *Amblyseius falliscus*) e insectos (incluidos *Scolothrips sexmaculatus*, *Stethorus picipes*, *Feltiella acarivora* y otros). Los depredadores y los parasitoides por sí solos no son efectivos para prevenir el daño de las plantas de cultivo por parte de los ácaros. Desafortunadamente, los ácaros también han desarrollado resistencia a muchos pesticidas comunes.

El espirotetramato, o carbonato de cis-3-(2,5-dimetilfenil)-8-metoxi-2-oxo-1-azaspiro[4.5]dec-3-en-4-iletilo, es un insecticida de cetanol y actúa como un inhibidor de ACC. Espirotetramato está disponible comercialmente como ingrediente activo en Movento® y Ultor® disponible de Bayer CropScience. El objetivo principal del espirotetramato son los insectos dañinos para los cultivos, como pulgones, moscas blancas y ácaros. Espirotetramato tiene un alto punto de fusión y es prácticamente insoluble en agua.

El piriproxifeno, o 4-fenoxifenil (*R/S*)-2-(2-piridiloxi)propil éter, es un análogo de la hormona juvenil que actúa como regulador del crecimiento de los insectos. Piriproxifeno está disponible comercialmente como ingrediente activo en Nyguard® disponible de McLaughlin Gormley King Company y Knack®, Esteem® WP y Esteem® Ant Bait disponible de Valent USA LLC. Piriproxifeno se introdujo en los Estados Unidos en 1996 para el control de las moscas blancas. Piriproxifeno tiene un punto de fusión bajo y normalmente se formula como un concentrado emulsionable.

Debido a la resistencia que están desarrollando pulgones, moscas blancas y ácaros, sería beneficiosa una mezcla de insecticidas como espirotetramato y piriproxifeno. Sin embargo, los intentos de combinar espirotetramato y piriproxifeno en una única composición han demostrado ser problemáticos. Uno de esos intentos se detalla en CN107439569. En CN107439569 se describe una composición a base de aceite donde se suspende espirotetramato y se disuelve piriproxifeno en aceite. Esta composición todavía debe diluirse en agua antes de la aplicación y, por lo tanto, es problemática debido a su naturaleza a base de aceite.

En consecuencia, existe la necesidad en la técnica de una composición acuosa que contenga una mezcla de espirotetramato y piriproxifeno.

COMPENDIO DE LA INVENCION

La presente invención está dirigida a composiciones acuosas que comprenden:

espirotetramato;

piriproxifeno;

un sistema disolvente que comprende nafta aromática pesada, aceite de semilla de algodón y, opcionalmente, citrato de acetil tributilo;

uno o más copolímeros de bloques de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno);

5 un copolímero de tipo acrílico que tiene una cadena principal que contiene un monómero carboxilado etilénicamente insaturado y un monómero no carboxilado etilénicamente insaturado; y agua.

La presente invención está dirigida además a métodos para controlar una plaga que comprenden aplicar las composiciones de la invención a un área que necesita control de plagas.

10

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

El solicitante ha descubierto mezclas únicas de disolventes, emulsionantes y dispersantes capaces de formar una suspoemulsión estable de espirotetramato y piriproxifeno.

En una modalidad, la presente invención se refiere a una composición acuosa que comprende:

15 espirotetramato;

piriproxifeno;

un sistema disolvente que comprende nafta aromática pesada, aceite de semilla de algodón y, opcionalmente, citrato de acetil tributilo;

20 uno o más copolímeros de bloques de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno);

un copolímero de tipo acrílico que tiene una cadena principal que contiene un monómero carboxilado etilénicamente insaturado y un monómero no carboxilado etilénicamente insaturado; y agua.

En una modalidad preferida, la presente invención se refiere a una composición acuosa que comprende:

25 de alrededor de 5 % a alrededor de 25 % p/p de espirotetramato;

de alrededor de 1 % a alrededor de 10 % p/p de piriproxifeno;

de alrededor de 1 % a alrededor de 15 % p/p de un sistema disolvente que comprende aceite de semilla de algodón, nafta aromática pesada y, opcionalmente, citrato de acetil tributilo;

30 de alrededor de 1 % a alrededor de 10 % p/p de uno o más copolímeros de bloques de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno);

de alrededor de 0.1 % a alrededor de 5 % p/p de un copolímero de tipo acrílico que tiene una cadena principal que contiene un monómero carboxilado etilénicamente insaturado y un monómero no carboxilado etilénicamente insaturado; y

de alrededor de 40 % a alrededor de 92 % p/p de agua.

35 En una modalidad más preferida, la presente invención se refiere a una composición acuosa que comprende:

alrededor de 11.5 % p/p de espirotetramato;

alrededor de 4.0 % p/p de piriproxifeno;

de alrededor de 3.0 a alrededor de 5.7 % p/p de nafta aromática pesada;
 opcionalmente, alrededor de 2.7 % p/p de citrato de acetil tributilo;
 de alrededor de 2.4 a alrededor de 3.8 % p/p de aceite de semilla de algodón;
 alrededor de 0.3 % p/p de un copolímero de bloques de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de
 5 propileno)-poli(óxido de etileno) que tiene un peso molecular promedio de 4950 y un porcentaje en
 peso de hidrófilos del 30 %;
 alrededor de 5.0 % p/p de un copolímero de bloques de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de
 propileno)-poli(óxido de etileno) que tiene un peso molecular promedio de 3650 y un porcentaje en
 peso de hidrófilos del 20 %;
 10 alrededor de 1.0 % p/p de un copolímero de tipo acrílico que tiene una cadena principal que
 contiene un monómero carboxilado etilénicamente insaturado y un monómero no carboxilado
 etilénicamente insaturado; y
 alrededor de 61.8 % p/p de agua.

En otra modalidad más preferida, la presente invención se refiere a una composición acuosa que
 15 comprende:

alrededor de 11.5 % p/p de espirotetramato;
 alrededor de 4.0 % p/p de piriproxifeno;
 de alrededor de 3.0 a alrededor de 5.7 % p/p de nafta aromática pesada;
 opcionalmente, alrededor de 2.7 % p/p de citrato de acetil tributilo;
 20 de alrededor de 2.4 a alrededor de 3.8 % p/p de aceite de semilla de algodón;
 alrededor de 3.1 % p/p de un copolímero de bloque de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de
 propileno)-poli(óxido de etileno) que tiene un peso molecular promedio de 5900 y un porcentaje en
 peso de hidrófilo de 40 % o alrededor de 3.1 % p/p de un copolímero de bloque de poli(óxido de
 etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno) que tiene un peso molecular medio de 7900
 25 y un porcentaje en peso de hidrófilo del 40 %;
 alrededor de 1.0 % p/p de un copolímero de tipo acrílico que tiene una cadena principal que
 contiene un monómero carboxilado etilénicamente insaturado y un monómero no carboxilado
 etilénicamente insaturado; y alrededor de 61.8 % p/p de agua.

El espirotetramato puede estar presente en las composiciones de la presente invención en una
 30 concentración de alrededor de 1 % a alrededor de 30 % p/p, preferiblemente de alrededor de 5 % a
 alrededor de 25 % p/p, más preferiblemente de alrededor de 10 % a alrededor de 14 % p/p y aun más
 preferiblemente de alrededor de 11.5 % p/p.

El piriproxifeno puede estar presente en las composiciones de la presente invención en una concentración
 de alrededor de 1 % a alrededor de 20 % p/p, preferiblemente de alrededor de 1 % a alrededor de 10 %
 35 p/p, más preferiblemente de alrededor de 2 % a alrededor de 6 % p/p y aun más preferiblemente de
 alrededor de 4.0 % p/p.

El sistema disolvente que comprende nafta aromática pesada, aceite de semilla de algodón y,
 opcionalmente, citrato de acetil tributilo y aceite de semilla de algodón puede estar presente en las

composiciones de la presente invención en una concentración de alrededor de 1 % a alrededor de 25 % p/p, preferiblemente de alrededor de 1 % a alrededor de 15 % p/p, más preferiblemente de alrededor de 6 % a alrededor de 10 % p/p y aun más preferiblemente de alrededor de 8.2 % p/p.

La nafta aromática pesada puede estar presente en las composiciones de la presente invención en una concentración de alrededor de 1 % a alrededor de 10 % p/p, preferiblemente de alrededor de 1 % a alrededor de 8 % p/p, más preferiblemente de alrededor de 2 % a alrededor de 7 % p/p y aun más preferiblemente de alrededor de 3.0 a alrededor de 5.7 % p/p.

El acetato de acetil tributilo puede estar presente en las composiciones de la presente invención en una concentración de alrededor de 1 % a alrededor de 10 % p/p, preferiblemente de alrededor de 1 % a alrededor de 5 % p/p, más preferiblemente de alrededor de 2 % a alrededor de 4 % p/p y aun más preferiblemente de alrededor de 2.7 % p/p.

El aceite de semilla de algodón puede estar presente en las composiciones de la presente invención en una concentración de alrededor de 1 % a alrededor de 10 % p/p, preferiblemente de alrededor de 1 % a alrededor de 5 % p/p, más preferiblemente de alrededor de 2 % a alrededor de 4 % p/p y aun más preferiblemente de alrededor de 2.4 % a alrededor de 3.7 % p/p.

El uno o más copolímeros de bloques de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno) pueden estar presentes en las composiciones de la presente invención en una concentración de alrededor de 1 % a alrededor de 20 % p/p, preferiblemente de alrededor de 1 % a alrededor de 10 % p/p, más preferiblemente de alrededor de 1 % a alrededor de 7 % p/p y aun más preferiblemente de alrededor de 5.3 % o alrededor de 3.1 % p/p.

Los copolímeros de bloque de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno) adecuados para usar en la presente invención incluyen, entre otros, un copolímero de bloque de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno) que tiene un peso molecular promedio de 3650 y un porcentaje en peso de hidrófilo del 20 %, un copolímero de bloque de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno) que tiene un peso molecular promedio de 4950, un porcentaje en peso de hidrófilo del 30 %, un copolímero de bloque de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno) que tiene un peso molecular promedio de 5900 y un porcentaje en peso de hidrófilo del 40 %, un copolímero de bloque de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno) que tiene un peso molecular promedio de 7900 y un porcentaje en peso de hidrófilo del 40 % y mezclas de estos.

El copolímero de bloques de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno) que tiene un peso molecular promedio de 4950 y un porcentaje en peso de hidrófilo del 30 % puede estar presente en composiciones de la presente invención a una concentración de alrededor de 0.01 % a alrededor de 10 % p/p, preferiblemente de alrededor de 0.1 % a alrededor de 1 % p/p, más preferiblemente de alrededor de 0.2 % a alrededor de 0.4 % p/p y aun más preferiblemente de alrededor de 0.3 % p/p.

El copolímero de bloques de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno) que tiene un peso molecular promedio de 3650 y un porcentaje en peso de hidrófilo del 20 % puede estar presente en composiciones de la presente invención a una concentración de alrededor de 1 % a alrededor de 20 %

p/p, preferiblemente de alrededor de 1 % a alrededor de 10 % p/p, más preferiblemente de alrededor de 4 % a alrededor de 6 % p/p y aun más preferiblemente de alrededor de 5.0 % p/p.

El copolímero de tipo acrílico que tiene una cadena principal que contiene un monómero carboxilado etilénicamente insaturado y un monómero no carboxilado etilénicamente insaturado puede estar presente en las composiciones de la presente invención en una concentración de alrededor de 0.1 % a alrededor de 10 % p/p, preferiblemente de alrededor de 0.1 % a alrededor de 5 % p/p, más preferiblemente de alrededor de 0.5 % a alrededor de 2 % p/p y aun más preferiblemente de alrededor de 1.0 % p/p.

Las composiciones de la presente invención pueden comprender además uno o más excipientes seleccionados del grupo que consiste en un agente anticongelante, un dispersante adicional, un agente antiespumante, un espesante y un conservante.

Los agentes anticongelantes adecuados para usar en la presente invención incluyen, entre otros, etilenglicol, propilenglicol, 1,2-butanodiol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, 1,4-pentanodiol, 3-metil-1,5-pentanodiol, 2,3-dimetil-2,3-butanodiol, trimetilolpropano, manitol, sorbitol, glicerina, pentaeritritol, 1,4-ciclohexanodimetanol, xilenol, bisfenoles y mezclas de estos. En una modalidad preferida, el agente anticongelante es propilenglicol.

Los agentes anticongelantes pueden estar presentes en las composiciones de la presente invención en una concentración de alrededor de 1 % a alrededor de 20 % p/p, preferiblemente de alrededor de 1 % a alrededor de 10 % p/p, más preferiblemente de alrededor de 4 % a alrededor de 8 % p/p y aun más preferiblemente de alrededor de 6.5 % p/p.

Los dispersantes adicionales adecuados para usar en la presente invención incluyen, pero no se limitan a, sal de sodio de condensado de naftalensulfonato, sales de sodio y amonio de condensados de naftalensulfonato-formaldehído; sales de sodio, calcio y amonio de ligninsulfonatos (opcionalmente polietoxilados); sales de sodio y amonio de copolímeros de anhídrido maleico, sales de sodio de ácido fenolsulfónico condensado y mezclas de estos. En una modalidad preferida, el dispersante es una sal de sodio de condensado de naftalensulfonato.

Los dispersantes adicionales pueden estar presentes en las composiciones de la presente invención en una concentración de alrededor de 0.01 % a alrededor de 10 % p/p, preferiblemente de alrededor de 0.1 % a alrededor de 1 % p/p, más preferiblemente de alrededor de 0.4 % a alrededor de 0.6 % p/p, y aun más preferiblemente de alrededor de 0.5 % p/p.

Los agentes antiespumantes adecuados para su uso en la presente invención incluyen, pero no se limitan a, agentes antiespumantes de silicona que incluyen emulsiones de silicona, aceites vegetales, glicoles acetilénicos y aductos de alto peso molecular de óxido de propileno y polímeros de bloque de polioxietileno y polioxipropileno inferiores (en donde el número de unidades de octil, nonil y fenilpolioxietileno/óxido de etileno es >5) y alcoholes de cadena larga y mezclas de estos. En una modalidad preferida, el agente antiespumante es una emulsión de silicona.

Los agentes antiespumantes pueden estar presentes en las composiciones de la presente invención en una concentración de alrededor de 0.01 % a alrededor de 1 % p/p, preferiblemente de alrededor de 0.05 %

a alrededor de 0.5 % p/p, más preferiblemente de alrededor de 0.05 % a alrededor de 0.2 % p/p y aun más preferiblemente a alrededor de 0.1 %, alrededor de 0.09 % o alrededor de 0.15 % p/p.

Los espesantes adecuados para su uso en la presente invención incluyen, pero no se limitan a, hidroxietilcelulosa, silicato de magnesio y aluminio, atapulgita, sílice ahumada hidrófila, óxido de aluminio, goma xantana y mezclas de estos. En una modalidad preferida, el espesante es una mezcla de silicato de magnesio y aluminio y goma xantana.

Los espesantes pueden estar presentes en las composiciones de la presente invención en una concentración de alrededor de 0.01 % a alrededor de 5 % p/p, preferiblemente de alrededor de 0.1 % a alrededor de 5 % p/p, más preferiblemente de alrededor de 0.5 % a alrededor de 2 % p/p, y aun más preferiblemente a alrededor de 0.9 % p/p.

El silicato de magnesio y aluminio puede estar presente en las composiciones de la presente invención en una concentración de alrededor de 0.01 % a alrededor de 5 % p/p, preferiblemente de alrededor de 0.1 % a alrededor de 5 % p/p, más preferiblemente de alrededor de 0.4 % a alrededor de 0.8 % p/p, y aun más preferiblemente de alrededor de 0.6 % p/p.

La goma xantana puede estar presente en las composiciones de la presente invención en una concentración de alrededor de 0.01 % a alrededor de 5 % p/p, preferiblemente de alrededor de 0.1 % a alrededor de 5 % p/p, más preferiblemente de alrededor de 0.2 % a alrededor de 0.4 % p/p, y aun más preferiblemente de alrededor de 0.3 % p/p.

Los conservantes adecuados para su uso en la presente invención incluyen, pero no se limitan a, una solución de 1.15 % de 5-cloro-2-metil-4-isotiazolin-3-ona y 0.35 % de 2-metil-4-isotiazolin-3-ona en agua, tal como Kathon® CG/ICP (disponible de Rohm and Haas Company) y Legend MK® (disponible de Rohm and Haas Company), 19.3 % de 1,2-bencisotiazolin-3-ona y mezclas de los estos. En una modalidad preferida, el conservante es 19.3 % de 1,2-bencisotiazolin-3-ona.

El 19.3 % de 1,2-bencisotiazolin-3-ona puede estar presente en las composiciones de la presente invención en una concentración de alrededor de 0.01 % a alrededor de 5 % p/p, preferiblemente de alrededor de 0.1 % a alrededor de 5 % p/p, más preferiblemente de alrededor de 0.2 % a alrededor de 0.4 % p/p, y aun más preferiblemente de alrededor de 0.3 % p/p.

El agua puede estar presente en las composiciones de la presente invención en una concentración de alrededor de 10 % a alrededor de 99 % p/p, preferiblemente de alrededor de 40 % a alrededor de 92 % p/p, más preferiblemente de alrededor de 50 % a alrededor de 70 % p/p, y aun más preferiblemente de alrededor de 60 % a alrededor de 65 % p/p y lo más preferiblemente alrededor de 61.8 % o alrededor de 64.0 % p/p.

En otra modalidad, la presente invención está dirigida a métodos para controlar una plaga que comprenden aplicar las composiciones de la invención a un área que necesita control de plagas.

Las plagas que pueden controlarse con las composiciones de la presente invención incluyen, pero no se limitan a, psílidos, cochinillas harinosas, pulgones, moscas blancas y ácaros.

Como se usa en la presente, el término "psílidos" se refiere a plagas que pertenecen a la familia Liviidae del orden Hemiptera.

Como se usa en la presente, el término "cochinillas harinosas" se refiere a plagas que pertenecen a la familia Psuedococcidae del orden Hemiptera.

Como se usa en la presente, "pulgonos" se refiere a plagas que pertenecen a la superfamilia Aphidoidea del orden Hemiptera.

5 Como se usa en la presente, "moscas blancas" se refiere a plagas que pertenecen a la familia Aleyrodidae del orden Hemiptera.

Como se usa la presente, "ácaros" se refiere a plagas que pertenecen a la subclase Acari de la clase Arachnida.

10 Como se usa en la presente, "controlar una plaga" se refiere a disminuir el impacto negativo de la plaga en plantas o animales a un nivel que sea deseable para el cultivador o animal.

Como se usa en la presente, "un área que necesita control de plagas" se refiere a cualquier área donde la plaga está presente durante cualquier etapa de la vida. Un ambiente que probablemente sea tratado por los métodos de la presente invención incluye las plantas en las que vive la plaga y el suelo circundante. El ambiente de la plaga también puede incluir plantas cosechadas, jardines, campos, invernaderos u otros
15 edificios, y varias superficies y estructuras interiores, como muebles, incluyendo camas, y muebles, incluyendo libros, ropa, etc.

A lo largo de la solicitud, las formas singulares "un", "una", "el" y "la" incluyen referencias en plural a menos que el contexto indique claramente lo contrario.

Como se usa en la presente, todos los valores numéricos relacionados con cantidades, relaciones, porcentajes p/p y similares se definen como "alrededor de" o "alrededor de" cada valor particular, más o
20 menos 10 %. Por ejemplo, la frase "al menos 5.0 % en peso" debe entenderse como "al menos 4.5 % a 5.5 % en peso". Por lo tanto, las cantidades dentro del 10 % de los valores reivindicados están abarcadas por el alcance de las reivindicaciones.

Estas modalidades representativas no son de ninguna manera taxativas y se describen únicamente para
25 ilustrar algunos aspectos de la invención.

Además, los siguientes ejemplos se ofrecen solo a modo de ilustración y no a modo de limitación.

EJEMPLOS

30 Ejemplo 1. Preparación de composiciones de la invención

Se creó una suspensión de espirotetramato mezclando primero propilenglicol, copolímero de bloque de óxido de polialquileno (precalentar para derretir si el copolímero está sólido a temperatura ambiente), sal de sodio de condensado de naftalensulfonato, emulsión de silicona y agua con agitación hasta
35 homogeneizar para crear una mezcla líquida. Después se agregó silicato de magnesio y aluminio y espirotetramato TG a la mezcla líquida con agitación de alto cizallamiento para crear una suspensión. Se usó un molino de cesta (molino de perlas) (Dispersmat AE-C equipado con un sistema de molienda de cesta TML-1) para moler la suspensión de espirotetramato. La suspensión se molió usando perlas de óxido

de circonio de 1.2-1.7 mm. El proceso de molienda se completó una vez que el tamaño medio de las partículas de la suspensión alcanzó 1.5-2.5 micrones.

Se creó una emulsión acuosa de concentrado de piriproxifeno disolviendo primero piriproxifeno en disolventes oleosos (nafta aromática pesada, aceite de semilla de algodón y, opcionalmente, citrato de acetil tributilo) con agitación de bajo cizallamiento. La fase acuosa se preparó mezclando agua, copolímero de bloque de óxido de polialquileno y emulsión de silicona con agitación hasta homogeneizar. Después, se usó el homogeneizador de alto cizallamiento L5M-A de Silverson (tipo rotor-estator) para emulsionar la fase oleosa con la fase acuosa para formar una emulsión de concentrado de piriproxifeno. El proceso de homogeneización se completó una vez que el tamaño medio de las partículas alcanzó 0.5-3.0 micrones.

En un recipiente separado, se preparó una premezcla de espesante de goma xantana disolviendo 1.5 % de goma xantana y 1.5 % de 1,2-bencisotiazolin-3-ona en agua con agitación de alto cizallamiento hasta homogeneizar. La suspoemulsión final se preparó mezclando la suspensión de espirotetramato, la emulsión acuosa de concentrado de piriproxifeno, un copolímero de tipo acrílico, el resto de propilenglicol, la premezcla espesante de goma xantana y el resto del agua con agitación de alto cizallamiento.

Tabla 1

% p/p	#1	#2	#3	#4	#5
Espirotetramato	11.47	11.47	11.47	11.47	11.47
Piriproxifeno	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01
Nafta aromática pesada	3.014	3.014	4.414	5.722	2.1
Citrato de acetil tributilo	2.708	2.708	-	-	-
Aceite de semilla de algodón	2.44	2.44	3.748	2.44	-
Oleato de metilo	-	-	-	-	7.6
Copolímero de bloque de óxido de polialquileno	-	3.058	3.058	3.058	
Un copolímero de bloques de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno) que tiene un peso molecular promedio de 3650 y un porcentaje en peso de hidrófilos del 20 %	5.0	-	-	-	-
Un copolímero de bloques de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno) que tiene un peso molecular promedio de 4950 y un porcentaje en peso de hidrófilos del 30 %	0.308	-	-	-	5
Sal de sodio de condensado de naftalensulfonato	0.462	0.462	0.462	0.462	0.462
Un copolímero de tipo acrílico que tiene una cadena principal que contiene un monómero carboxilado etilénicamente insaturado y un monómero no carboxilado etilénicamente insaturado	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Emulsión de silicona	0.09	0.15	0.15	0.15	0.15

	Silicato de magnesio y aluminio	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
	Goma xantana	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	19.3 % de 1,2-bencisotiazolin-3-ona	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	Propilenglicol	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
5	Agua	61.798	63.988	63.988	63.988	60.508

Aromatic 200ND (CAS# 64742-94-5) se usó como fuente de nafta aromática pesada y está disponible de ExxonMobilTM.

Citroflex® A-4 se usó como fuente de citrato de acetil tributilo (Citroflex es una marca comercial registrada, y disponible, de Vertellus Holdings LLC).

Step-Flow® 26F se usó como fuente de un copolímero de bloques de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno). Step-Flow® 26F tiene un peso molecular promedio de 7900 y un porcentaje de peso hidrófilo del 40 % (Step-Flow es una marca comercial registrada, y disponible, de Stepan Company Corporation).

Pluronic® L92 se usó como fuente de un copolímero de bloques de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno). Pluronic® L92 tiene un peso molecular promedio de 3650 y un porcentaje en peso de hidrófilos del 20 %.

Pluronic® P103 se usó como fuente de un copolímero de bloques de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno) (Pluronic es una marca comercial registrada, y disponible, de BASF Corporation). Pluronic® P103 tiene un peso molecular promedio de 4950 y un porcentaje en peso de hidrófilos del 30 %.

Morwet® D-425 se usó como la fuente de sal de sodio de condensado de naftalensulfonato (Morwet es una marca comercial registrada, y disponible, de Nouryon).

Envi-pol® 871 se usó como fuente de un copolímero de tipo acrílico que tiene una cadena principal que contiene un monómero carboxilado etilénicamente insaturado y un monómero no carboxilado etilénicamente insaturado (Envi-pol es una marca comercial registrada, y disponible, de Lamberti SPA).

Xiameter® AFE-0010 se usó como la fuente de emulsión de silicona (Xiameter es una marca comercial registrada, y disponible, de Dow Corning Corporation).

Veegum® R (n.º de CAS 12199-37-0) se usó como fuente de silicato de magnesio y aluminio (Veegum es una marca comercial registrada, y disponible, de Vanderbilt Minerals, LLC).

Kelzan® CC se usó como la fuente de goma xantana (Kelzan es una marca comercial registrada, y disponible, de CP Kelco).

Proxel® GXL se usó como la fuente de 19.3 % de 1,2-bencisotiazolin-3-ona (Proxel es una marca comercial registrada de Arch UK Biocides y está disponible a través de Lonza).

Ejemplo 2. Capacidad de pulverización

Métodos

Las composiciones #1-#5 de la Tabla 1 anterior se sometieron a almacenamiento a 54 °C durante 2 semanas. Después del almacenamiento se determinó la capacidad de pulverización. La capacidad de pulverización se basa en el siguiente procedimiento de prueba y cálculo. Se pesa un tamiz de malla 100 (150 micrómetros) y se registra el peso como tara ("W0"). A continuación, se coloca el tamiz sobre un frasco de boca ancha.

La formulación completa se pesó (W) y se vertió a través del tamiz seguido de enjuague. El enjuague se realizó usando agua del grifo a un caudal de alrededor de 1.5 litros por minuto durante un minuto. Después, el tamiz con el residuo se colocó en un horno de secado y se secó para crear el tamiz seco con el residuo ("W1"). Después, se calculó el porcentaje de pulverización con la siguiente ecuación: $(W1-W0) / W * 100$.

Un gran porcentaje de capacidad de pulverización indica una estabilidad pobre de la composición que conduce a la obstrucción de la boquilla durante la aplicación en el campo. En las modalidades, las composiciones insecticidas acuosas tienen una excelente estabilidad a largo plazo. La estabilidad a largo plazo se puede medir usando el parámetro de capacidad de pulverización sometiendo la composición a las siguientes condiciones: 2 semanas a 54 °C. La composición con una buena estabilidad a largo plazo debe tener una capacidad de pulverización de no más del 0.05 % p/p, incluido no más del 0.03 % p/p, o no más del 0.025 % p/p.

Resultados

Las composiciones #1 - #4 tenían una capacidad de pulverización de alrededor de 0 % p/p. Sin embargo, la composición #5 tenía una capacidad de pulverización superior al 0.05 % p/p. Por tanto, el sistema disolvente que contiene nafta aromática pesada, aceite de semilla de algodón y, opcionalmente, citrato de acetil tributilo es mejor para disolver el piriproxifeno que otros sistemas disolventes.

Ejemplo 3. Emulsión de piriproxifeno en agua

Tabla 2

% p/p	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Solución de aceite de piriproxifeno	12.5	12.2	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.2	12.5	12.5	12.5
Un copolímero de bloques de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno) que tiene un peso molecular promedio de 3650 y un porcentaje en peso de hidrófilos del 20 %	5.0	-	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	-	-	-	-

5	Un copolímero de bloques de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno) que tiene un peso molecular promedio de 4950 y un porcentaje en peso de hidrófilos del 30 %	0.25	-	0.5	0.55	-	-	-	-	-	-	-
10	Un copolímero de bloques de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno) que tiene un peso molecular promedio de 5900 y un porcentaje en peso de hidrófilos del 40 %	-	3.0	-	-	0.25	0.5	0.55	1.0	-	-	-
15	Copolímero de ácido maleico y olefina	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	-	-
	Aceite de ricino etoxilado, poli(óxido de etileno) 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0	-
20	Aceite de ricino etoxilado, poli(óxido de etileno) 25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0
	Emulsión de silicona	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.035
	Agua	18.8	-	17.5	16.3	18.8	17.5	16.3	10.0	17.0	20.0	20.0

Pluronic® P104 se usó como fuente de un copolímero de bloques de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno) (Pluronic es una marca comercial registrada, y comercialmente disponible, de BASF Corporation). Pluronic® P104 tiene un peso molecular promedio de 5900 y un porcentaje en peso de hidrófilos del 40 %.

Sokalan® CP9 se usó como fuente de copolímero de ácido maleico y olefina (Sokalan es una marca comercial registrada, y disponible, de BASF Aktiengesellschaft Corporation).

Agnique® CSO-5-G se usó como fuente de aceite de ricino etoxilado, poli(óxido de etileno) 5 (Agnique es una marca comercial registrada, y disponible, de Cognis).

Agnique® CSO-25 se usó como fuente de aceite de ricino etoxilado, poli(óxido de etileno) 25 (Agnique es una marca comercial registrada, y disponible, de Cognis).

35 Métodos

Las composiciones A-K de la Tabla 2 anterior se homogeneizaron y se sometieron a análisis de tamaño de partícula. Se diluyeron 0.5 gramos de cada muestra en 10 gramos de agua desionizada y luego se usó un

Malvern Mastersizer 2000 con modelo Fraunhofer para el análisis del tamaño de partícula de la muestra diluida.

Resultados

- 5 Las composiciones A y B dieron como resultado picos únicos y estrechos que indicaban una distribución discreta del tamaño de las partículas y una emulsión exitosa del piriproxifeno en agua. Las composiciones C-I dieron como resultado picos bimodales, trimodales y anchos que indicaban una amplia gama de tamaños de partículas y una emulsión fallida del piriproxifeno en agua. Las composiciones J y K se gelificaron tras la homogeneización. Por lo tanto, se encontró que los copolímeros de bloques de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno) eran mejores para emulsionar el piriproxifeno en
- 10 agua que otros emulsionantes.

Ejemplo 4. Capacidad de pulverización y dispersabilidad con varios dispersantes

15 Tabla 3

	% p/p	#1	L	M	N	O	P	Q	R
	Espirotetramato	11.47	11.47	11.47	11.47	11.47	11.47	11.47	11.47
	Piriproxifeno	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01
	Nafta aromática pesada	3.014	3.014	3.014	3.014	3.014	3.014	3.014	3.014
20	Citrato de acetil tributilo	2.708	2.708	2.708	2.708	2.708	2.708	2.708	2.708
	Aceite de semilla de algodón	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44
25	Un copolímero de bloques de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno) que tiene un peso molecular promedio de 3650 y un porcentaje en peso de	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
30	hidrófilos del 20 %								

5	Un copolímero de bloques de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno) que tiene un peso molecular promedio de 4950 y un porcentaje en peso de hidrófilos del 30 %	0.308	0.308	0.308	0.308	0.308	0.308	0.308	0.308
10	Sal de sodio de condensado de naftalensulfonato	0.462	0.462	0.462	0.462	0.462	0.462	0.462	0.462
15	Un copolímero de tipo acrílico que tiene una cadena principal que contiene un monómero carboxilado etilénicamente insaturado y un monómero no carboxilado etilénicamente insaturado	1.0	-	-	-	-	-	-	-
20									
25	35 % copolímero de injerto	-	-	1.0	-	-	-	-	-
30	Un polímero aniónico blando basado en una cadena principal de metacrilato de metilo injertado con polietilenglicol	-	-	-	1.0	-	-	-	-
35	Un producto de reacción de lignina y álcali con formaldehído y bisulfito de sodio	-	-	-	-	1.0	-	-	-

5	Un dispersante compuesto optimizado de polivinilpirrolidona y metil vinil éter/ácido maleico medio éster secado por pulverización	-	-	-	-	-	1.0	-	-
10	Fosfato de polioxietilen triestirilfenol, sal de potasio	-	-	-	-	-	-	1.0	-
	Un poliacrilato de sodio que tiene un peso molecular de 3500	-	-	-	-	-	-	-	1.0
15	Emulsión de silicona	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
	Silicato de magnesio y aluminio	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
	Goma xantana	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
20	19.3 % de 1,2-bencisotiazolin-3-ona	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	Propilenglicol	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
	Agua	61.798	62.798	61.798	61.798	61.798	61.798	61.798	61.798

Tersperse® 2500 se usó como fuente de 35 % copolímero de injerto (Tersperse es una marca comercial registrada, y disponible, de Huntsman Petrochemical Corporation).

25 Agrilan® 755 se usó como fuente de polímero aniónico blando basado en una cadena principal de metacrilato de metilo injertado con PEG (Agrilan es una marca comercial registrada, y disponible, de Nouryon).

Reax® 907 se usó como la fuente de un producto de reacción de lignina y álcali con formaldehído y bisulfito de sodio (Reax es una marca comercial registrada, y disponible, de Huntsman Petrochemical Corporation).

30 Easysperse™ P20 se usó como fuente de un dispersante compuesto optimizado de polivinilpirrolidona y metil vinil éter/ácido maleico medio éster secado por pulverización de Ashland.

Stepfac™ TSP PE-K (n.º de CAS 163436-84-8) es fosfato de polioxietilen triestirilfenol, sal de potasio, y está disponible a través de Stepan Corp.

35 Darvan® 811 se usó como fuente de un poliacrilato de sodio que tiene un peso molecular de 3500 (Darvan es una marca comercial registrada, y disponible, de Vanderbilt Minerals LLC).

Métodos

Las composiciones #1 y L, de la Tabla 3 anterior, se homogeneizaron y se sometieron a 5 ciclos de congelación/descongelación. Después del ciclo de congelación y descongelación, se midió la distribución del tamaño de partícula como en el Ejemplo 3 anterior. Los resultados de este experimento se pueden encontrar en la Tabla 4 a continuación.

Además, se usaron varios dispersantes en lugar de un copolímero de tipo acrílico que tiene una cadena principal que contiene un monómero carboxilado etilénicamente insaturado y un monómero no carboxilado etilénicamente insaturado. Ver composiciones L-R de la Tabla 3 anterior. Estas composiciones se sometieron a 50 °C durante 8 semanas. Después de condiciones de almacenamiento aceleradas, se midió la apariencia, el flujo, el tiempo hasta fondo transparente, la distribución del tamaño de partícula y la dispersabilidad de las Composiciones L-R. Los resultados de estos experimentos se pueden ver en la Tabla 5 a continuación.

El tiempo hasta fondo transparente es el tiempo hasta que la composición sale del fondo del recipiente cuando se colocan 62.5 mililitros de la composición en un frasco de plástico de 125 mililitros y este se coloca sobre un costado. Un tiempo hasta fondo transparente elevado indica una estabilidad de composición pobre.

La dispersabilidad/redispersabilidad se midió añadiendo un mililitro de una composición a un cilindro graduado de 100 mililitros que contenía 99 mililitros de 342 partes por millón de agua dura. Después, el cilindro se hizo pasar por ciclos de inversión y reversión con un ciclo completo cada 2 segundos para dispersar completamente la formulación. La dispersabilidad se midió dejando el cilindro en reposo después de la dispersión inicial y se observó la separación de fases en la parte superior e inferior. Después, el cilindro se hizo pasar por ciclos de inversión y reversión con un ciclo completo cada 2 segundos después de reposar durante 6 horas y 24 horas. La redispersabilidad es el número de ciclos necesarios para redispersar la composición uniformemente. Un alto valor de redispersabilidad y/o aglomeración en la formulación durante la redispersión y el reposo indica una estabilidad pobre de la composición.

Tabla 4

		#1	L
Tamaño de partícula μm	D (v 0.1)	0.769	1.065
	D (v 0.5)	2.207	4.219
	D (v 0.9)	5.054	11.514
	% de cambio PS	15.73	122.05

El % de cambio PS denota un cambio en el tamaño de la partícula como un porcentaje

Tabla 5

	#1	L	M	N	O	P	Q
Apariencia (superior/medio/inferior)	2/36/0	tr/42/0	tr/43/0	4.5/35/0	tr/39/0	3/38/0	tr/40/0
rotación de 90°	Flujo	Flujo	Flujo	Flujo	Flujo	Flujo	Flujo
Tiempo hasta fondo transparente (min)	0	13	2	0	3	4	9

5	Tamaño de partícula µm	D (v 0.1)	0.739	1.436	2.612	0.886	2.881	2.973	6.924
		D (v 0.5)	2.626	34.646	127.901	3.333	29.011	34.095	85.068
		D (v 0.9)	6.746	146.940	126.926	9.889	129.095	226.278	386.191
		% de cambio PS	37.70	1864.06	7130.13	89.48	1558.72	1842.74	4098.82
10	Dispersibilidad/ Redispersabilidad (1 mL/99 mL)	Florecimiento	Agua del grifo	bueno	pobre	pobre	pobre	pobre	pobre
		1 hora	Agua del grifo	0/100/0	1/99/tr [#]	1/99/tr [#]	tr/100/tr [#]	1/99/tr [#]	1/99/tr [#]
		2 horas	Agua del grifo	0/100/0	1/99/tr [#]	1/99/tr [#]	tr/100/tr [#]	1/99/tr [#]	1/99/tr [#]
		6 horas	Agua del grifo	0/100/tr	1/99/tr [#]	1/99/tr [#]	tr/100/tr [#]	1/99/tr [#]	1/99/tr [#]
		6 horas Inicio/Fin	Agua del grifo	1/9	1/3 ^{&}	1/3 ^{&}	1/11	1/9 ^{&}	1/10* ^{&}
		24 horas	Agua del grifo	0/100/tr [#]	1/99/tr [#]	1/99/tr [#]	1/99/tr [#]	1/99/tr [#]	1/99/tr [#]
		24 horas Inicio/Fin	Agua del grifo	1/19	1/10 ^{&}	1/7 ^{&}	1/44	1/10 ^{&}	1/13* ^{&}
25									

tr denota <0.5 mL de espesor de la capa de sedimento

denota capa completa

* Eliminado 99 % pegajoso

& formulación aglomerada (partículas grandes) (fácil de mover desde el fondo) – estabilidad de composición pobre. #1 no tiene partículas aglomeradas.

Resultados

Como se ve en la Tabla 4 anterior, la adición de un dispersante, específicamente un copolímero de tipo acrílico que tiene una cadena principal que contiene un monómero carboxilado etilénicamente insaturado y un monómero no carboxilado etilénicamente insaturado, resultó en una disminución de más de 7 veces en el cambio de tamaño de partícula.

Como se ve en la Tabla 5 anterior, el uso de otros dispersantes da como resultado una estabilidad pobre. Específicamente, estos otros dispersantes tenían un gran cambio en el tamaño de las partículas y

dispersabilidad pobre. Además, todas estas composiciones dan como resultado floculados/aglomerados que flotan en la parte superior de la composición después de las pruebas de dispersabilidad/redispersabilidad. Por lo tanto, la adición de un dispersante, específicamente un copolímero de tipo acrílico que tiene una cadena principal que contiene un monómero carboxilado etilénicamente insaturado y un monómero no carboxilado etilénicamente insaturado, da como resultado una mejor emulsión de piriproxifeno.

Ejemplo 5. Emulsificación con y sin dispersante

Tabla 6

% p/p	#3	#3B	#4	#4B	#5	#6	#6B
Solución de aceite de piriproxifeno	14.95	14.95	29.91	29.91	14.95	29.91	29.91
Un copolímero de bloques de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno) que tiene un peso molecular promedio de 3650 y un porcentaje en peso de hidrófilos del 20 %	-	-	-	-	6.13	12.26	12.26
Un copolímero de bloques de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno) que tiene un peso molecular promedio de 4950 y un porcentaje en peso de hidrófilos del 30 %	-	-	-	-	0.306	0.612	0.612
Un copolímero de bloques de poli(óxido de etileno)-poli(óxido de propileno)-poli(óxido de etileno) que tiene un peso molecular promedio de 5900 y un porcentaje en peso de hidrófilos del 40 %	3.676	3.676	7.354	7.354	-	-	-

5	Un copolímero de tipo acrílico que tiene una cadena principal que contiene un monómero carboxilado etilénicamente insaturado y un monómero no carboxilado etilénicamente insaturado	1.23	-	1.23	-	3.68	1.23	-
	Emulsión de silicona	0.05	0.05	0.10	0.10	0.05	0.10	0.10
	Silicato de magnesio y aluminio	0.7355	0.7355	0.429	0.429	0.7355	0.27	0.27
10	Goma xantana	0.3677	0.3677	0.2145	0.2145	0.3677	0.1349	0.1349
	19.3 % de 1,2-bencisotiazolin-3-ona	0.3677	0.3677	0.2145	0.2145	0.3677	0.1349	0.1349
	Propilenglicol	6.13	6.13	6.13	6.13	6.13	6.13	6.13
15	Agua	72.4931	73.7231	54.418	55.648	67.2831	49.2182	50.4482

Métodos

Las composiciones #3-#6B de la Tabla 6 anterior se homogeneizaron y se sometieron a 50 °C durante 4 semanas. Después de condiciones de almacenamiento aceleradas, se midieron el porcentaje de transparencia superior, el tiempo hasta fondo transparente y el tamaño de partícula. Los resultados de estos experimentos se pueden encontrar en la Tabla 7 a continuación.

Tabla 7

25			#3	#3B	#4	#4B	#5	#6	#6B
	% de transparencia superior		~0	~0	~0	2	~0	~0	29
	Tiempo hasta fondo transparente (seg)		0	>0	0	>0	0	0	0
30	Tamaño de partícula μm	D (v 0.1)	0.587	0.591	0.648	0.586	0.640	0.496	3.342
		D (v 0.5)	0.999	1.005	1.027	0.996	1.438	1.032	6.721
		D (v 0.9)	1.650	1.660	1.573	1.643	3.802	2.093	11.725
		% de cambio PS	-2.15	-1.95	1.18	-2.64	5.66	0.19	438.97

Resultados

Como se ve en la Tabla 7 anterior, la adición de un copolímero de tipo acrílico que tiene una cadena principal que contiene un monómero carboxilado etilénicamente insaturado y un monómero no carboxilado etilénicamente insaturado dio como resultado mejor transparencia superior y tiempo hasta fondo

transparente. Por lo tanto, la adición de un copolímero de tipo acrílico que tiene una cadena principal que contiene un monómero carboxilado etilénicamente insaturado y un monómero no carboxilado etilénicamente insaturado da como resultado composiciones más estables.

5 Ejemplo 3. Control de mosca blanca de hoja plateada con espirotetramato y piriproxifeno

Se llevó a cabo un ensayo de bioeficacia usando un aerosol foliar que contenía espirotetramato y piriproxifeno en la mosca blanca de hoja plateada (*Bemisia tabaci*) en tomates y pimientos. En un primer ensayo, se aplicaron espirotetramato y piriproxifeno por separado y simultáneamente a adultos, ninfas y huevos de mosca blanca de hoja plateada en 3 aplicaciones foliares sucesivas con 7 a 10 días entre aplicaciones. El control se registró 7 días después de la primera aplicación, 7 días después de la segunda aplicación y 8 días después de la tercera aplicación. Las tasas de aplicación y los resultados de este ensayo se pueden encontrar en la Tabla 8 a continuación.

En un segundo ensayo, se aplicaron espirotetramato y piriproxifeno por separado y simultáneamente a adultos, ninfas y huevos de mosca blanca de hoja plateada en 2 aplicaciones foliares sucesivas con 7 a 10 días entre aplicaciones. El control se registró 8 días después de la segunda aplicación. Las tasas de aplicación y los resultados de este ensayo se pueden encontrar en la Tabla 9 a continuación.

En un tercer ensayo, se aplicaron espirotetramato y piriproxifeno por separado y simultáneamente a adultos, ninfas y huevos de mosca blanca de hoja plateada en 3 aplicaciones foliares sucesivas. El control se registró 7 días después de la primera aplicación, 7 días después de la segunda aplicación y 8 días después de la tercera aplicación. Las tasas de aplicación y los resultados de este ensayo se pueden encontrar en la Tabla 10 a continuación.

Tabla 8

N.º de individuos por hoja	Tasa de aplicación (g/HA)	Adultos			Ninfas			Huevos		
		1ª aplicación	2ª aplicación	3ª aplicación	1ª aplicación	2ª aplicación	3ª aplicación	1ª aplicación	2ª aplicación	3ª aplicación
Sin tratar	ninguna	13.8	18.0	16.0	21.3	49.3	61.5	11.3	20.5	23.8
Espirotetramato	87.6	3.3	2.0	2.0	17.8	30.5	16.8	6.5	13.8	11.0
Piriproxifeno	75.3	0.5	1.5	1.0	0.5	0.8	0.8	0.5	2.3	2.0
Espirotetramato Piriproxifeno	87.6 30.6	4.0	3.5	1.0	0.0	0.5	0.5	2.8	1.0	1.0

Espirotetr amato Piriproxife no	70.0 24.5	2.5	1.0	3.0	1.0	1.5	2.0	0.8	0.8	0.5
--	--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

5

Tabla 9

N.º de individuos por hoja	Tasa de aplicación (g/HA)	Adultos	Ninfas	Huevos
		1 ^a aplicación	1 ^a aplicación	1 ^a aplicación
Sin tratar	ninguna	16.2	151.9	38.9
Espirotetramato	87.6	2.6	33.2	12.7
Piriproxifeno	75.3	1.6	65.9	27.4
Espirotetramato Piriproxifeno	87.6 30.6	1.9	3.7	1.5
Espirotetramato Piriproxifeno	70.0 24.5	1.8	4.9	0.7

10

15

Tabla 10

N.º de individuos por hoja	Tasa de aplica ción (g/HA)	Adultos			Ninfas			Huevos		
		1 ^a aplica ción	2 ^a aplica ción	3 ^a aplica ción	1 ^a aplica ción	2 ^a aplica ción	3 ^a aplica ción	1 ^a aplica ción	2 ^a aplica ción	3 ^a aplica ción
Sin tratar	ningun a	13.8	18.0	16.0	21.3	49.3	61.5	11.3	20.5	23.8
Espirotetr amato	87.6	3.3	2.0	2.0	17.8	30.5	16.8	6.5	13.8	11.0
Piriproxife no	75.3	0.5	1.5	1.0	0.5	0.8	0.8	0.5	2.3	2.0
Espirotetr amato Piriproxife no	87.6 30.6	2.5	1.0	3.0	1.0	1.5	2.0	0.8	0.8	0.5
Espirotetr amato Piriproxife no	70.0 24.5	4.0	3.5	1.0	0.0	0.5	0.5	2.8	1.0	1.0

20

25

30

35

Como se ve en las Tablas 8-10 anteriores, la mezcla de espirotetramato y piriproxifeno mejora el control de las moscas blancas de hoja plateada en comparación con cualquiera de los dos solos.

Ejemplo 4. Control de la cochinilla harinosa de la vid con espirotetramato y piriproxifeno

Se llevó a cabo un ensayo de bioeficacia usando un aerosol foliar que contenía espirotetramato y piriproxifeno en la cochinilla harinosa de la vid (*Pseudococcus maritimus*) en uvas de mesa. Espirotetramato y piriproxifeno se aplicaron simultáneamente como pulverización foliar y espirotetramato también se aplicó individualmente. Las tasas de aplicación y los resultados de este ensayo se pueden encontrar en la Tabla 11 a continuación.

Tabla 11

	Tasa de aplicación (g/HA)	% racimos infestados
Sin tratar	ninguna	20.7
Espirotetramato	131	6.8
Espirotetramato Piriproxifeno	140.1 49	0.4

Como se ve en la Tabla 11 anterior, la mezcla de espirotetramato y piriproxifeno mejora el control de las cochinillas harinosas de la vid en comparación con el espirotetramato solo.

Ejemplo 5. Control del psílido asiático de los cítricos con espirotetramato y piriproxifeno

Se llevó a cabo un ensayo de bioeficacia usando un aerosol foliar que contenía espirotetramato y piriproxifeno en el psílido asiático de los cítricos (*Diaphorina citri*) en naranjas Valencia. Espirotetramato y piriproxifeno se aplicaron simultáneamente y por separado como una pulverización foliar. Las tasas de aplicación y los resultados de este ensayo se pueden encontrar en la Tabla 12 a continuación.

Tabla 12

	Tasa de aplicación (g/HA)	N.º de ninfas
Sin tratar	ninguna	21.4
Espirotetramato	163.7	8.6
Piriproxifeno	127.9	14.1
Espirotetramato Piriproxifeno	175.1 61.3	3.1

Como se ve en la Tabla 12 anterior, la mezcla de espirotetramato y piriproxifeno mejora el control del psílido asiático de los cítricos en comparación con cualquiera de los dos solo.

5

10

15

20

25

30

35