

SUSPENSIÓN DE ACEITE DE DINOTEFURAN, MÉTODO DE PREPARACIÓN DE ESTE Y USO DE ESTE

La presente solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente china n.º 201910843796.X, presentada en la Oficina de Patentes China el 6 de septiembre de 2019 y titulada "Dinotefuran Oil Suspension, Preparation Method Therefor And Use Thereof" (Concentrado fluido miscible en aceite de dinotefurano, método de preparación de este y uso de este), cuyo contenido se incorpora a la presente por referencia en su totalidad.

Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de los pesticidas, en particular a un concentrado fluido miscible en aceite de dinotefurano, a un método de preparación de este y al uso de este.

Antecedentes de la técnica

El dinotefurano, un insecticida nicotinoide de tercera generación desarrollado por Mitsui Chemical Inc., Japón, presenta un amplio espectro insecticida, es un agente estimulador del receptor nicotínico de la acetilcolina, afecta a la sinapsis del sistema nervioso central de los insectos a través de la neurotransmisión espinal, ejerce acciones de contacto y en el estómago, y presenta unos efectos excelentes de permeación sistémica. El dinotefurano es muy seguro para mamíferos, pájaros y organismos acuáticos y no presenta fitotoxicidad para los cultivos, es capaz de controlar varias plagas tales como hemípteros, lepidópteros, coleópteros, dípteros, himenópteros, etc., y ejerce un efecto de control elevado sobre *Nilaparvata lugens*, *Sogatella furcifera*, *Laodelphax striatellus*, *Nephotettix cincticeps*, etc.

Aunque el dinotefurano ejerce un gran efecto de control sobre varias plagas, este pertenece a una clase de principios activos

insolubles, con una solubilidad de tan solo 40 g/L en agua a 25 °C y la solubilidad en otros medios y en disolventes poco polares tampoco es muy elevada. Por consiguiente, para principios activos insolubles de dinotefurano o composiciones de principios activos insolubles de dinotefurano con otros productos agroquímicos, por lo general se preparan como un concentrado fluido miscible en aceite dispersable para mejorar la tasa de utilización de las sustancias activas y conseguir el efecto sinérgico. Entre ellos, un concentrado fluido miscible en aceite dispersable es un sistema de suspensión estable y muy dispersado con un sistema no acuoso como medio de dispersión, es una forma de dosificación que utiliza una clase de aceites que se evalúan y pueden utilizarse como un adyuvante sinérgico y no contaminan los cultivos como un portador de dilución, el aceite incluye un aceite vegetal, sus derivados o un aceite mineral, etc.

El documento CN 106359440 A divulga un concentrado fluido miscible en aceite dispersable de dinotefurano, que comprende varios componentes con los siguientes contenidos: 20-30 % de dinotefurano, 4-6 % de éter polioxietilénico del octilfenol, 4-6 % de dodecylbencenosulfonato de calcio, 4-6 % de éter polioxietilénico del fenetil-fenilpropil-fenol, 0.8-1.2 % de organobentonita, 0.8-1.2 % de sílice precipitada, 0.1-0.5 % de ácido cítrico, 0.1-0.5 % de ftalamida de sebo dihidrogenada, 0.1-0.5 % de fosfito de tris(2,4-di-*tert*-butilfenilo), 0.1-0.5 % de 2-*n*-octil-4-isotiazolin-3-ona, 0.1-0.5 % de organosilicona HT-508, 18-22% de aceite de soja y siendo el resto oleato de metilo; el concentrado fluido miscible en aceite resuelve los problemas de precipitación en aceite, formación de cremas, apelmazamiento, una tasa de descomposición elevada e inestabilidad química en los preparados de dinotefurano, pero el efecto de control del concentrado fluido miscible en aceite sobre las plagas sigue siendo bajo, con lo que es difícil conseguir el efecto total de la actividad del dinotefurano.

El documento CN 109169646 A divulga un método de preparación para un concentrado fluido miscible en aceite de dinotefurano con el fin de resolver los problemas técnicos de un tamaño de partícula grande, una eficacia baja e impurezas mecánicas de las partículas de dinotefurano en los preparados obtenidos a partir de los procesos de preparación existentes. A pesar de ello, el método de preparación implica el control del diámetro de las gotículas de la emulsión mediante agitación, presenta una tasa de repetición baja y es difícil de llevar a cabo en una producción a escala.

El documento CN 101784184 B divulga un compuesto con la fórmula estructural $R-O-(EO)_w-(PO)_x-(EO)_y(PO)_x-H$ como agente sinérgico de compuestos neonicotinoides, especialmente acetamiprid, y una composición en condiciones específicas de combinación de disolventes. La composición presenta cierto incremento del efecto de control, pero la sinergia sigue siendo baja.

Como conclusión, aunque el concentrado fluido miscible en aceite que contiene dinotefurano de la técnica anterior presenta un efecto sinérgico mayor que el de otras formas de dosificación de dinotefurano, sigue sin ser idóneo. Por consiguiente, resulta muy necesario encontrar un adyuvante sinérgico adecuado para un concentrado fluido miscible en aceite de dinotefurano y que mejore adicionalmente la actividad del dinotefurano.

Compendio de la invención

Con el fin de resolver el problema técnico de la sinergia de los concentrados fluidos miscibles en aceite que contienen dinotefurano, en la presente invención se ha descubierto finalmente, mediante numerosos experimentos de formulación y verificaciones de bioensayos, una composición de concentrado fluido miscible en aceite eficaz y estable que contiene una sustancia activa de dinotefurano, y la composición es física y químicamente estable, especialmente presenta unos efectos insecticidas y de control excelentes.

Con el fin de conseguir el objetivo mencionado anteriormente, en la presente invención, se utilizan las siguientes soluciones técnicas:

en un primer aspecto, la presente invención proporciona un concentrado fluido miscible en aceite de dinotefurano, que comprende los siguientes componentes:

un componente A: una sustancia activa de dinotefurano que es un sólido a temperatura ambiente;

un componente B: al menos un agente sinérgico que es un alcohol graso etoxilado-propoxilado de fórmula general $R-O-(EO)_x-(PO)_y-OH$, donde R es un alquilo C8-C20, EO es un etilenoxi, PO es un propilenoxi, x es un número entero de 1-20 e y es un número entero de 1-20;

un componente C: un surfactante no iónico y/o un surfactante aniónico;

un componente D: uno cualquiera o una combinación de al menos dos de entre un aceite vegetal, un éster de un aceite vegetal o un disolvente hidrocarbonado aromático.

En la presente invención, los ejemplos habituales y no limitantes del agente sinérgico con la estructura de fórmula general del componente B son ésteres formados mediante la copolimerización en bloque de alcoholes monohídricos de alquilo C8-C20 (por ejemplo, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C18, C19 o C20) y 1-20 (por ejemplo, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20) unidades de etilenoxi y 1-20 (por ejemplo, pueden ser 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 12, 15, 16, 17, 18, 20) unidades de propilenoxi, por ejemplo, $C_8H_{17}-O-EO-PO-OH$, $C_9H_{19}-O-(EO)_2-(PO)_3-OH$, $C_{11}H_{23}-O-(EO)_4-(PO)_5-OH$, $C_{13}H_{27}-O-(EO)_5-(PO)_7-OH$, $C_{14}H_{29}-O-(EO)_8-(PO)_8-OH$, $C_{15}H_{31}-O-(EO)_{11}-(PO)_{13}-OH$, $C_{15}H_{31}-O-(EO)_{14}-(PO)_{13}-OH$, $C_{16}H_{33}-O-(EO)_{19}-(PO)_{17}-OH$ o $C_{16}H_{33}-O-(EO)_{20}-(PO)_{20}-OH$, los alcoholes monohídricos del alquilo C8-C20 pueden ser octanol, decanol, dodecanol, tetradecanol, hexadecanol, heptadecanol, octadecanol o eicosanol.

En la presente invención, el alcohol graso etoxilado-propoxilado de fórmula general $R-O-(EO)_x-(PO)_y-OH$ se selecciona como agente sinérgico, el cual se adhiere fácilmente a la superficie de las plantas y ejerce cierto efecto de disolución sobre la capa de cera de las plantas, de modo que mejora la absorción de gotículas de sustancias activas por parte de las cutículas y los estomas epidérmicos de la planta, con lo que el concentrado fluido miscible en aceite puede mejorar de forma eficaz la actividad del dinotefurano, puede mejorar de forma significativa el efecto insecticida del concentrado fluido miscible en aceite que contiene dinotefurano, puede reducir la cantidad utilizada de dinotefurano y reducir el impacto sobre el medioambiente.

Como solución técnica preferida de la presente invención, R en la fórmula general $R-O-(EO)_x-(PO)_y-OH$ del componente B es un alquilo C8-C14.

Preferentemente, x en la fórmula general $R-O-(EO)_x-(PO)_y-OH$ es un número entero de 2-16.

Preferentemente, y en la fórmula general $R-O-(EO)_x-(PO)_y-OH$ es un número entero de 2-16.

Preferentemente, el surfactante no iónico es uno cualquiera o una combinación de al menos dos de entre un copolímero en bloque de óxido de etileno-óxido de propileno, un éter polioxietilénico de un alcohol graso, un reactivo de polimerización de un alcohol graso con óxido de etileno y/u óxido de propileno, un copolímero de ácido metacrílico y metacrilato, un glucósido alquílico, alcohol polivinílico, polivinilpirrolidona, un etoxilato de alquilo, un etoxilato de alquilo y arilo o la serie Tween (una mezcla de monolaurato de sorbitán polioxietilenado y una parte de bis(monolaurato de sorbitán) polioxietilenado) y, entre ellos, las combinaciones habituales pero no limitantes son: una combinación de un éter polioxietilénico de un alcohol graso y un glucósido alquílico, una

combinación de alcohol polivinílico y un glucósido alquílico, una combinación de polivinilpirrolidona y un etoxilato de alquilo, una combinación de un etoxilato de alquilo y un glucósido alquílico, una combinación de un etoxilato de alquilo y arilo y un copolímero en bloque de óxido de etileno-óxido de propileno, una combinación de un copolímero en bloque de óxido de etileno-óxido de propileno y un glucósido alquílico, una combinación de un éter polioxietilénico de un alcohol graso y polivinilpirrolidona, y una combinación de un éter polioxietilénico de un alcohol graso y alcohol polivinílico.

Preferentemente, el surfactante aniónico se selecciona entre uno cualquiera o una combinación de al menos dos de entre lingosulfonato (Borresperse NA), succinato-sulfonato, policondensado de formaldehído y naftalenosulfonato, un sulfato de un tristirilfenol etoxilado, un fosfato de un tristilo etoxilado o un policarboxilato y, entre ellos, las combinaciones habituales pero no limitantes son: una combinación de lignosulfonato y succinato-sulfonato, una combinación de un policondensado de formaldehído y naftalenosulfonato y succinato-sulfonato, una combinación de lignosulfonato y un policondensado de formaldehído y naftalenosulfonato, una combinación de un sulfato de un tristirilfenol etoxilado y succinato-sulfonato, una combinación de un sulfato de un tristirilfenol etoxilado y succinato-sulfonato y policarboxilato, y una combinación de lignosulfonato y policarboxilato.

Preferentemente, el aceite vegetal se selecciona entre uno cualquiera o una combinación de al menos dos de entre aceite de soja, aceite de maíz, aceite de colza, aceite de girasol o aceite de maní, etc. y, entre ellos, las combinaciones habituales pero no limitantes son: una combinación de aceite de soja y aceite de maíz, una combinación de aceite de soja y aceite de girasol, una combinación de aceite de colza y aceite de maíz, una combinación de aceite de colza y aceite

de girasol, una combinación de aceite de maní y aceite de maíz, y una combinación de aceite de soja y aceite de maní.

Preferentemente, el éster de aceite vegetal se selecciona entre uno cualquiera o una combinación de al menos dos de entre oleato de metilo, aceite de soja epoxidado, laurato de etilo, palmitato de metilo o linoleato de metilo, etc. y, entre ellos, las combinaciones habituales pero no limitantes son: una combinación de oleato de metilo y aceite de soja epoxidado, una combinación de oleato de metilo y laurato de etilo, una combinación de palmitato de metilo y laurato de etilo, una combinación de laurato de etilo y aceite de soja epoxidado, una combinación de palmitato de metilo y aceite de soja epoxidado, una combinación de linoleato de metilo y aceite de soja epoxidado, y una combinación de oleato de metilo y linoleato de metilo.

Preferentemente, el disolvente hidrocarbonado aromático se selecciona entre uno cualquiera o una combinación de al menos dos de entre un disolvente hidrocarbonado aromático ligero, un disolvente hidrocarbonado aromático pesado, tolueno, xileno, trimetilbenceno mixto, Solvesso100, Solvesso150, Solvesso200 o Solvesso200-ND, etc. y, entre ellos, las combinaciones habituales pero no limitantes son: una combinación de tolueno y xileno, una combinación de tolueno y trimetilbenceno mixto, una combinación de tolueno y Solvesso100, una combinación de xileno y trimetilbenceno mixto, una combinación de trimetilbenceno mixto y Solvesso100, una combinación de trimetilbenceno mixto y Solvesso150, una combinación de Solvesso100 y Solvesso150, una combinación de Solvesso200 y Solvesso150, y una combinación de Solvesso100 y Solvesso200-ND.

Como solución técnica preferida de la presente invención, el concentrado fluido miscible en aceite también comprende un componente E: un aditivo.

Preferentemente, el aditivo es uno cualquiera o una combinación de al menos dos de entre un emulsionante, un desespumante, un

conservante, un antioxidante, un colorante o un relleno inerte y, entre ellos, las combinaciones habituales pero no limitantes son: una combinación de un emulsionante y un desespumante, una combinación de un emulsionante y un conservante, una combinación de un desespumante y un conservante, una combinación de un antioxidante y un colorante, y una combinación de un colorante y un relleno inerte.

Preferentemente, el emulsionante es uno cualquiera o una combinación de al menos dos de entre un reactivo de un alquilfenol con óxido de etileno y/u óxido de propileno, nonilfenoles etoxilados, un aceite de ricino etoxilado, una mezcla de alcoholes polialcoxilados (Atlox 4894), una sal de calcio alquílica, una sal de tipo alquilbencenosulfonato de calcio, un derivado de sorbitán o un éster de un ácido graso y óxido de sorbitán polietilenado y, entre ellos, las combinaciones habituales pero no limitantes son: una combinación de un nonilfenol etoxilado y un aceite de ricino etoxilado, una combinación de un nonilfenol etoxilado y una sal de calcio alquílica, una combinación de un nonilfenol etoxilado y un alquilbencenosulfonato de calcio, una combinación de un aceite de ricino etoxilado y una sal de calcio alquílica, una combinación de un alquilbencenosulfonato de calcio y un derivado de sorbitán, y una combinación de una sal de calcio alquílica y un derivado de sorbitán.

En la presente invención, no existe ninguna restricción especial sobre el tipo de desespumante, y se puede utilizar un desespumante utilizado habitualmente con este fin en las composiciones agroquímicas conocido por los expertos en la técnica.

Preferentemente, el desespumante es un desespumante de silicona, preferentemente un desespumante de siloxano.

En la presente invención, tampoco existe ninguna restricción especial sobre el tipo de conservante, y se puede utilizar un conservante utilizado habitualmente con este fin en las composiciones agroquímicas conocido por los expertos en la técnica.

Preferentemente, el conservante es un conservante de la serie Proxel y/o de la serie Nipacide.

En la presente invención, tampoco existe ninguna restricción especial sobre el tipo de antioxidante, y se puede utilizar un antioxidante utilizado habitualmente con este fin en las composiciones agroquímicas conocido por los expertos en la técnica.

Preferentemente, el antioxidante es 2,6-di-*tert*-butil-4-metilfenol.

En la presente invención, tampoco existe ninguna restricción especial sobre el tipo de colorante, y se puede utilizar un colorante utilizado habitualmente con este fin en las composiciones agroquímicas conocido por los expertos en la técnica.

Preferentemente, el colorante es uno cualquiera o una combinación de al menos dos de entre dióxido de titanio, óxido de zinc, un pigmento azul o pigmento rojo (BBN) y, entre ellos, las combinaciones habituales pero no limitantes son: una combinación de dióxido de titanio y óxido de zinc, una combinación de pigmento rojo BBN y óxido de zinc, una combinación de un pigmento azul y pigmento rojo BBN, una combinación de un pigmento azul y dióxido de titanio, una combinación de pigmento rojo BBN y dióxido de titanio, y una combinación de un pigmento azul y óxido de zinc.

En la presente invención, no existe ninguna restricción especial sobre el tipo de relleno inerte, y se puede utilizar un relleno inerte utilizado habitualmente con este fin en las composiciones agroquímicas conocido por los expertos en la técnica sin que actúe como espesante.

Preferentemente, el relleno inerte es uno cualquiera o una combinación de al menos dos de entre urea, silicato, sulfato u óxido y, entre ellos, las combinaciones habituales y no limitantes son: una combinación de urea y silicato, una combinación de urea y sulfato, una combinación de sulfato y silicato, una combinación de sulfato y óxido, y una combinación de óxido y urea.

Preferentemente, el concentrado fluido miscible en aceite también comprende un componente F: otras sustancias activas pesticidas.

El concentrado fluido miscible en aceite que contiene dinotefurano proporcionado por la presente invención puede mejorar adicionalmente el efecto insecticida del concentrado fluido miscible en aceite añadiendo otras sustancias activas pesticidas sin que afecten a la estabilidad ni al efecto insecticida del dinotefurano.

Las otras sustancias activas pesticidas descritas en la presente invención se pueden disolver en el sistema de concentrado fluido miscible en aceite en forma molecular o se pueden suspender en el sistema de concentrado fluido miscible en aceite en partículas finas. La forma específica de existencia se relaciona con las propiedades de la sustancia activa pesticida en sí, pero no afecta a la suspensión de dinotefurano en el sistema de concentrado fluido miscible en aceite con partículas finas, las cuales pueden mejorar adicionalmente el efecto de control del concentrado fluido miscible en aceite sobre las plagas.

Preferentemente, la otra sustancia activa pesticida es un insecticida, por ejemplo, puede ser clorpirifós, espirotetramat, alanicarb, aldicarb, aminocarb, bendiocarb, benfuracarb, bufencarb, butocarboxim, fenobucarb, formetanato, isoprocarb, metiocarb, metomilo, metolcarb, oxamilo, pirimicarb, promecarb, tiodicarb, profenofós, propafós, protiofós, piridafentión, piridatión, sebufós, sulprofós, tebupirimfós, temefós, terbufós, tetraclorvinfós, tiometón, triazofós, vamidotión, dimetoato, etoprofós, etrimfós, fenitrotión, fostiazato, isoxatión, malatión, mecarbam, beta-ciflutrina, etofenprox, bifentrina, cis-cipermetrina, clocitrina, ciflutrina, cihalotrina, cifenotrina, deltametrina, fenpropatrina, fenpiritrina, fenvalerato, flumetrina, lambda-cihalotrina, teflutrina, acetamiprid, clotianidina,

dinotefurano, imidacloprid, nitenpiram, nitiazina, tiacloprid, tiametoxam, acetoprol, etiprol, fipronilo, abamectina, avermectina, emamectina, ivermectina, milbemectina, milbemicina, cromafenozida, halofenozida, metoxifenozida, tebufenozida, diflubenzurón, flufenoxurón, hexaflumurón, lufenurón, teflubenzurón, bifenazato o buprofezina, es preferentemente una sustancia activa piretroide, por ejemplo, puede ser beta-ciflutrina, etofenprox, bifentrina, cis-cipermetrina, clocitrina, ciflutrina, cihalotrina, cifenotrina, deltametrina, fenpropatrina, fenpiritrina, fenvalerato, flumetrina, lambda-cihalotrina o teflutrina.

Como solución técnica preferida de la presente invención, los porcentajes en peso de los componentes del concentrado fluido miscible en aceite son:

El componente A es 1-30 %, por ejemplo, 1 %, 2 %, 5 %, 5.8 %, 6 %, 8.4 %, 9.5 %, 13.1 %, 15 %, 17 %, 19.6 %, 21.3 %, 25 %, 27.8 %, 29 % o 30 %, preferentemente 5-25 %.

El componente B es 1-15 %, por ejemplo, 1 %, 2 %, 4.5 %, 6 %, 8.3 %, 9 %, 10 %, 11.6 %, 13 %, 13.8 %, 14.3 % o 15 %, preferentemente 2-10 %.

El componente C es 1-15 %, por ejemplo, 1 %, 2 %, 3 %, 4.5 %, 6 %, 7 %, 8 %, 8.3 %, 10 %, 11.6 %, 13 %, 13.8 %, 14.3 % o 15 %, preferentemente 2-8 %.

El componente D es 30-80 %, por ejemplo, 30 %, 32 %, 35 %, 37 %, 40 %, 44 %, 45 %, 50 %, 53 %, 55 %, 57 %, 65 %, 70 %, 72 %, 75 %, 76 % u 80 %, preferentemente 40-70 %.

El componente E es 0-20 %, por ejemplo, 0 %, 1 %, 2 %, 5 %, 7 %, 8.8 %, 10 %, 11.2 %, 13 %, 14 %, 15 %, 16.2 %, 17.4 %, 18.5 %, 19 %, 19.6 % o 20 %, preferentemente 1-15 %.

El componente F es 0-30 %, por ejemplo, 0 %, 1 %, 2 %, 5 %, 7 %, 8.6 %, 10.4 %, 12 %, 14 %, 15 %, 16.4 %, 17.9 %, 19 %, 20 %, 21 %, 23.1 %, 25 %, 28 % o 30 %, preferentemente 5-25 %.

El concentrado fluido miscible en aceite proporcionado por la presente invención optimiza el efecto insecticida de la sustancia activa dinotefurano mediante el uso de un agente sinérgico especial y los componentes en una cantidad específica tal como se ha mencionado anteriormente, y mejora de forma eficaz la actividad biológica del concentrado fluido miscible en aceite de dinotefurano, e incluso una pequeña cantidad de la sustancia activa dinotefurano puede conseguir un efecto de control mejor y reducir la presión sobre el medioambiente.

En un segundo aspecto, la presente invención proporciona un método de preparación para el concentrado fluido miscible en aceite de dinotefurano tal como se describe en el primer aspecto. El método de preparación comprende: mezclar el componente A, el componente B, el componente C y el componente D, así como también opcionalmente el componente E y el componente F con agitación de los mismos para obtener una mezcla y a continuación moler la mezcla para obtener el concentrado fluido miscible en aceite.

Los componentes en el método de preparación proporcionado por la invención se mezclan en cualquier orden para conseguir el efecto de un proceso de preparación sencillo y un costo de procesamiento reducido.

Como solución técnica preferida de la presente invención, la temperatura de la molienda es de 10-60 °C, por ejemplo, 10 °C, 15 °C, 20 °C, 25 °C, 30 °C, 35 °C, 40 °C, 45 °C, 50 °C, 55 °C o 60 °C, preferentemente 15-45 °C.

El método de preparación proporcionado por la invención tiene unas condiciones de temperatura de la molienda suaves, reduce el consumo de energía en el proceso de producción y reduce el costo de producción.

Preferentemente, la molienda consiste en moler hasta que el tamaño de partícula promedio del concentrado fluido miscible en aceite

sea inferior a 8 μm , por ejemplo, 0.4 μm , 0.8 μm , 1 μm , 2 μm , 3 μm , 3.4 μm , 5 μm , 6 μm , 7 μm , 7.8 μm u 8 μm , preferentemente 1-3 μm .

El método de preparación proporcionado por la presente invención, al moler el concentrado fluido miscible en aceite hasta un tamaño de partícula promedio inferior a 8 μm , permite que el concentrado fluido miscible en aceite presente las ventajas de un sistema uniforme, una buena fluidez, una estabilidad a largo plazo y un almacenamiento y uso convenientes en las condiciones de almacenamiento de temperatura normal y/o de almacenamiento térmico.

En un tercer aspecto, la presente invención proporciona una solución de pulverización que comprende el concentrado fluido miscible en aceite de dinotefurano tal como se describe en el primer aspecto.

El concentrado fluido miscible en aceite proporcionado por la presente invención se puede convertir en una solución de pulverización uniforme diluyéndolo con agua y la solución de pulverización se puede aplicar mediante un método convencional, por ejemplo, mediante pulverización, inyección, goteo o vertido.

El concentrado fluido miscible en aceite de la invención, cuando se diluye el líquido concentrado con agua, no presenta formación de crema en la emulsión evidente ni floculación destructiva, y presenta unas propiedades fisicoquímicas satisfactorias y muy estables.

En un cuarto aspecto, la presente invención proporciona el uso del concentrado fluido miscible en aceite de dinotefurano tal como se describe en el primer aspecto en una planta y/o el entorno de crecimiento de una planta.

Cuando se aplica a las plantas, el concentrado fluido miscible en aceite de la invención puede ser absorbido de manera oportuna por las plantas, mejorar la penetración del concentrado fluido miscible en aceite en el punto de aplicación de las plantas, mejorar la eficacia de la aplicación, potenciar la biodisponibilidad de la sustancia

activa dinotefurano, reducir su cantidad y aliviar la presión del medioambiente.

En un quinto aspecto, la presente invención proporciona el uso del concentrado fluido miscible en aceite de dinotefurano tal como se describe en el primer aspecto para controlar insectos.

El concentrado fluido miscible en aceite de la presente invención no solo presenta una buena estabilidad, sino que también puede mejorar de forma significativa la actividad del dinotefurano, el principio activo del pesticida, y mejorar el efecto de control del concentrado fluido miscible en aceite sobre los insectos.

Preferentemente, el insecto controlado es uno cualquiera o una combinación de al menos dos de entre plagas de lepidópteros, plagas de dípteros, plagas de hemípteros o plagas de homópteros.

Entre ellos, las plagas de lepidópteros pueden ser *Earias insulana*, *Pieris rapae* Linnaeus, *Herpetogramma licarsisalis* Walker, *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera frugiperda*, *Rachiplusia nu*, *Pseudoplusia includens*, *Sesamia inferens*, *Cnaphalocrocis medinalis* Guenee, *Maruca testulalis*, *Cirphis unipuncta*, *Tuta absoluta*, *Trichoplusia ni*, *Sesamianonagrioides*, *Trichoplusia ni*, *Anticarsia gemmatilis*, *Grapholitha molesta*, *Phthorimaea operculella*, *Sitotroga cerealella*, *Earias vittella* Fabricius, *Adoxophyes orana*, *Pectinophora gossypiella* Saunders, *Heliothis armigera*, *Alabama argillacea*, *Lymantria monacha*, *Cydia pomonella*, *Pandemis heparana*, *Lobesia botrana*, *Sparganothis pilleriana*, *Endopiza viteana* Clemens, *Scirpophaga incertulas*, *Spodoptera exigua* Hübner, *Spodoptera litura*, *Ephestia elutella*, *Heliothis virescens*, *Epinotia aporema*, *Tineola bisselliella*, *Plodia interpunctella* o *Ostrinia nubilalis* Hübner;

las plagas de dípteros pueden ser *Aedes aegypti*, *Liriomyza brassicae*, *Sarcophaga haemorrhoidalis*, *Glossina morsitans*, *Phorbia antiqua*, *Ceratitis capitata*, *Delia radicum*, *Dacus cucurbitae*,

Tabanus lineola, *Calliphora vicina*, *Psila rosae*, *Bactrocera dorsalis*, *Culicoides furens*, *Aedes vexans*, *Rhagoletis mendax*, *Chrysomya* spp., *Chrysops discalis*, *Phorbia brassicae*, *Sitodiplosis mosellana*, *Liriomyza trifolii*, *Rhagoletis pomonella*, *Hippelates*, *Bactrocera zonata*, *Pegomya hysocyami*, *Pegomya betae*, *Lucilia cuprina* o *Culex quinquefasciatus*;

las plagas de hemípteros y las plagas de homópteros pueden ser *Sogatella furcifera* Horvath, *Trialeurodes vaporariorum*, *Icerya purchasi* Maskell, *Icerya purchasi*, *Aphis glycines*, *Nilaparvata lugens*, *Nilaparvata lugens*, *Brevicoryne brassicae*, *Bemisia tabaci*, *Diurapha citri*, *Nephotettix nigropictus*, *Ceroplastes rubens*, *Aonidiella aurantii*, *Laodelphax striatellus*, *Aphis craccivora* Koch, *Macrosiphum avenae*, *Aphis pomi*, *Psylla mali*, *Brachycaudus persicae*, *Myzus persicae* Sulzer, *Acyrtosiphon pisum* Harris, *Trialeurodes vaporariorum*, *Bemisia tabaci* Gennadius, *Empoasca* spp., *Peregrinus maidis*, *Peregrinus maidis* Ashmead, *Rhopalosiphum maidis* o *Sogatodes orizicola* Muir;

y, entre ellos, las combinaciones habituales pero no limitantes son: una combinación de *Peregrinus maidis* Ashmead y *Icerya purchasi* Maskell, una combinación de *Rhagoletis pomonella* y *Epinotia aporema*, una combinación de *Sparganothis pilleriana* y *Grapholitha molesta*, una combinación de *Sesamia inferens* y *Pieris rapae* Linnaeus, una combinación de *Sogatodes orizicola* Muir y *Heliothis virescens*, una combinación de *Liriomyza brassicae* y *Tabanus lineola*, una combinación de *Phorbia brassicae* y *Chrysomya* spp., y una combinación de *Lucilia cuprina* y *Heliothis virescens*.

Preferentemente, el concentrado fluido miscible en aceite es adecuado para controlar *Bemisia tabaci* Gennadius, *Nilaparvata lugens*, áfidos, cocoideos, trisanópteros, *Cnaphalocrocis medinalis* Guenee, *Scirpophaga incertulas*, arañuelas kanazawa, *Prodenia litura*, *Pieris rapae*, *Plutella xylostella*, *Spodoptera exigua* Hübner, *Phyllotreta*

vittata Fabricius o *Empoasca pirisuga Matumura*, preferentemente para controlar *Nilaparvata lugens* y/o *Prodenia litura*.

En comparación con la técnica anterior, la presente invención tiene al menos los siguientes efectos beneficiosos:

(1) en comparación con el concentrado fluido miscible en aceite existente, el concentrado fluido miscible en aceite proporcionado por la presente invención mejora adicionalmente la actividad insecticida del dinotefurano y el efecto de control de la aplicación de dinotefurano en tres días se incrementa hasta un 93 % o más, lo que optimiza adicionalmente la capacidad insecticida del dinotefurano, reduce la cantidad de la sustancia activa dinotefurano y reduce el impacto sobre el medioambiente;

(2) el agente sinérgico utilizado en el concentrado fluido miscible en aceite proporcionado por la presente invención no afecta a las propiedades fisicoquímicas convencionales del concentrado fluido miscible en aceite y sigue mostrando una estabilidad excelente, es especialmente adecuado para la estabilidad de los preparados que contienen una sustancia activa de dinotefurano;

(3) el concentrado fluido miscible en aceite proporcionado por la presente invención, cuando se diluye con agua, no presenta formación de crema en la emulsión evidente ni floculación destructiva, cumple con los requisitos de la normativa CAPIC y presenta unas propiedades fisicoquímicas satisfactorias y muy estables;

(4) el concentrado fluido miscible en aceite proporcionado por la presente invención mejora de forma significativa la actividad del dinotefurano y puede cumplir con los requisitos del control de insectos, además se puede utilizar en una planta y/o en el entorno de crecimiento de una planta, potencia la penetración del concentrado fluido miscible en aceite en el punto de aplicación y mejora la eficacia de la aplicación;

(5) el método de preparación para el concentrado fluido miscible en aceite proporcionado por la presente invención es simple y fácil de operar, lo cual es favorable para la producción industrial en masa.

Descripción detallada de las realizaciones

Para facilitar la comprensión de la invención, se exponen los siguientes ejemplos en la presente invención. Resultará obvio para un experto en la técnica que los ejemplos simplemente ayudan a comprender la presente invención y no se deben interpretar como una limitación particular de la presente invención.

I. Agente sinérgico

El agente sinérgico del componente B en el concentrado fluido miscible en aceite de acuerdo con la presente invención es un alcohol graso etoxilado-propoxilado de fórmula general $R-O-(EO)_x-(PO)_y-OH$. Los agentes sinérgicos específicos son los siguientes:

Agente sinérgico A: donde R es un alquilo C10 de cadena lineal, x es 5, y es 5 y la fórmula de expresión es: $C_{10}H_{21}-O-(EO)_5-(PO)_5-OH$;

Agente sinérgico B: donde R es un alquilo C12 de cadena lineal, x es 10, y es 5 y la fórmula de expresión es: $C_{12}H_{25}-O-(EO)_{10}-(PO)_5-OH$;

Agente sinérgico C: donde R es un alquilo C16 de cadena lineal, x es 16, y es 8 y la fórmula de expresión es: $C_{16}H_{33}-O-(EO)_{16}-(PO)_8-OH$;

Agente sinérgico D: donde R es un alquilo C12 de cadena lineal, x es 4, y es 16 y la fórmula de expresión es: $C_{12}H_{25}-O-(EO)_4-(PO)_{16}-OH$;

Agente sinérgico E: donde R es un alquilo C14 de cadena lineal, x es 2, y es 10 y la fórmula de expresión es: $C_{14}H_{29}-O-(EO)_2-(PO)_{10}-OH$.

II. Ejemplos

Ejemplo 1

Este Ejemplo proporciona un concentrado fluido miscible en aceite con un 10 % de dinotefurano OD (siglas en inglés referentes a "dispersable en aceite") y los contenidos en masa de sus componentes son los siguientes:

Dinotefurano 10 %

Agente sinérgico A 10 %
Éter polioxi-etilénico del estirilfenol 10 %
Dodecibencenosulfonato de calcio 4 %
Policarboxilato 2 %
Aceite de silicona 1 %
Atapulgita 2 %
Aceite de soja Completar hasta un 100 %

Método de preparación: las sustancias anteriores se mezclan en cualquier orden a temperatura ambiente a la vez que se agita y se obtiene una suspensión agitando bien. La suspensión se somete a una primera molienda para obtener partículas gruesas y a una segunda molienda para obtener partículas finas en un molino de arena a 40 °C con el fin de obtener el concentrado fluido miscible en aceite de dinotefurano con un tamaño promedio de partícula de 2 µm para las partículas suspendidas.

Ejemplo 2

Este Ejemplo proporciona un concentrado fluido miscible en aceite con un 5 % de dinotefurano OD (siglas en inglés referentes a "dispersable en aceite") y los contenidos en masa de sus componentes son los siguientes:

Dinotefurano 5 %
Agente sinérgico B 5 %
Lignosulfonato 2 %
Aceite de ricino etoxilado 8 %
Dodecibencenosulfonato de calcio 8 %
Aceite de silicona 1 %
Sílice precipitada 3 %
Oleato de metilo Completar hasta un 100 %

Para el método de preparación de este, se hace referencia al método de preparación del concentrado fluido miscible en aceite del Ejemplo 1.

Ejemplo 3

Este Ejemplo proporciona un concentrado fluido miscible en aceite con un 30 % de dinotefurano OD (siglas en inglés referentes a "dispersable en aceite") y los contenidos en masa de sus componentes son los siguientes:

Dinotefurano 30 %
Agente sinérgico C15 %
Policondensado de formaldehído y naftalenosulfonato 5 %
Copolímero acrílico 3 %
Dodecibencenosulfonato 15 %
Aceite de silicona 1 %
Diatomita 2 %
Solvesso 200 Completar hasta un 100 %

Para el método de preparación de este, se hace referencia al método de preparación del concentrado fluido miscible en aceite del Ejemplo 1.

Ejemplo 4

Este Ejemplo proporciona un concentrado fluido miscible en aceite de dinotefurano con un 10 % de dinotefurano y un 5 % de clorpirifós OD, y los contenidos en masa de sus componentes son los siguientes:

Dinotefurano 10 %
Clorpirifós 5 %
Agente sinérgico D8 %
Lignosulfonato 3 %
Sulfato de un tristirilfenol etoxilado 2 %
Tween 80 8 %
Dodecibencenosulfonato de calcio 5 %
Aceite de silicona 1 %
Sílice pirógena 1.5 %
Solvesso 150ND 25 %
Aceite de soja epoxidado Completar hasta un 100 %

Para el método de preparación de este, se hace referencia al método de preparación del concentrado fluido miscible en aceite del Ejemplo 1.

Ejemplo 5

Este Ejemplo proporciona un concentrado fluido miscible en aceite con un 8 % de dinotefurano y un 8 % de etofenprox OD, y los contenidos en masa de sus componentes son los siguientes:

Dinotefurano 8 %

Etofenprox 8 %

Agente sinérgico E6 %

Policondensado de formaldehído y naftalenosulfonato 2 %

Éter etoxilado de un alcohol graso 4 %

Aceite de ricino etoxilado 10 %

Dodecilmecenosulfonato de calcio 4 %

Aceite de silicona 1 %

Sílice precipitada 2 %

Solvesso 200ND 30 %

Aceite de maíz Completar hasta un 100 %

Para el método de preparación de este, se hace referencia al método de preparación del concentrado fluido miscible en aceite del Ejemplo 1.

Ejemplo 6

Este Ejemplo proporciona un concentrado fluido miscible en aceite con un 25 % de dinotefurano y un 5 % de lambda-cihalotrina OD, y los contenidos en masa de sus componentes son los siguientes:

Dinotefurano 25 %

Lambda-cihalotrina 5 %

Agente sinérgico B12 %

Policondensado de formaldehído y naftalenosulfonato 3 %

Succinato-sulfonato 3 %

Aceite de ricino etoxilado 10 %

Tween 20 5 %

Aceite de silicona 1 %

Atapulgita 2 %

Trimetilbenceno mixto 20 %

Completar con palmitato de etilo hasta un 100 %

Para el método de preparación de este, se hace referencia al método de preparación del concentrado fluido miscible en aceite del Ejemplo 1.

Ejemplo 7

Este Ejemplo proporciona un concentrado fluido miscible en aceite con un 5 % de dinotefurano y un 25 % de bifentrina OD, y los contenidos en masa de sus componentes son los siguientes:

Dinotefurano 5 %

Bifentrina 25 %

Agente sinérgico A 8 %

Lignosulfonato 3 %

Policarboxilato 4 %

Aceite de ricino etoxilado 8 %

Dodecilmecen sulfonato de calcio 8 %

Aceite de silicona 1 %

Sílice precipitada 2 %

Aceite de soja epoxidado Completar hasta un 100 %

Para el método de preparación de este, se hace referencia al método de preparación del concentrado fluido miscible en aceite del Ejemplo 1.

III. Ejemplo comparativo

Ejemplo comparativo 1

Este Ejemplo comparativo proporciona un concentrado fluido miscible en aceite con un 10 % de dinotefurano OD y los contenidos en masa de sus componentes son los siguientes:

Dinotefurano 10 %

Éter polioxietilénico del estirilfenol 10 %

Dodecilbencenosulfonato de calcio 4 %

Policarboxilato 2 %

Aceite de silicona 1 %

Atapulgita 2 %

Aceite de soja Completar hasta un 100 %

Para el método de preparación de este, se hace referencia al método de preparación del concentrado fluido miscible en aceite del Ejemplo 1.

Ejemplo comparativo 2

Este Ejemplo comparativo proporciona un concentrado fluido miscible en aceite con un 5 % de dinotefurano OD y los contenidos en masa de sus componentes son los siguientes:

Dinotefurano 5 %

Lignosulfonato 2 %

Aceite de ricino etoxilado 8 %

Dodecilbencenosulfonato de calcio 8 %

Aceite de silicona 1 %

Sílice precipitada 3 %

Oleato de metilo Completar hasta un 100 %

Para el método de preparación de este, se hace referencia al método de preparación del concentrado fluido miscible en aceite del Ejemplo 1.

Ejemplo comparativo 3

Este Ejemplo comparativo proporciona un concentrado fluido miscible en aceite con un 30 % de dinotefurano OD y los contenidos en masa de sus componentes son los siguientes:

Dinotefurano 30 %

Policondensado de formaldehído y naftalenosulfonato 5 %

Copolímero acrílico 3 %

Dodecilbencenosulfonato 15 %

Aceite de silicona 1 %

Diatomita 2 %

Solvesso 200 Completar hasta un 100%

Para el método de preparación de este, se hace referencia al método de preparación del concentrado fluido miscible en aceite del Ejemplo 1.

Ejemplo comparativo 4

Este Ejemplo comparativo proporciona un concentrado fluido miscible en aceite con un 10 % de dinotefurano y un 5 % de clorpirifós OD, y los contenidos en masa de sus componentes son los siguientes:

Dinotefurano 10 %

Clorpirifós 5 %

Lignosulfonato 3 %

Sulfato de un tristirilfenol etoxilado 2 %

Tween 80 8 %

Dodecylbencenosulfonato de calcio 5 %

Aceite de silicona 1 %

Sílice pirógena 1.5 %

Solvesso 150ND 25 %

Aceite de soja epoxidado Completar hasta un 100 %

Para el método de preparación de este, se hace referencia al método de preparación del concentrado fluido miscible en aceite del Ejemplo 1.

Ejemplo comparativo 5

Este Ejemplo comparativo proporciona un concentrado fluido miscible en aceite con un 8 % de dinotefurano y un 8 % de etofenprox OD, y los contenidos en masa de sus componentes son los siguientes:

Dinotefurano 8 %

Etofenprox 8 %

Policondensado de formaldehído y naftalenosulfonato 2 %

Éter etoxilado de un alcohol graso 4 %

Aceite de ricino etoxilado 10 %
Dodecilmecenosulfonato de calcio 4 %
Aceite de silicona 1 %
Sílice precipitada 2 %
Solvesso 200ND 30 %
Aceite de maíz Completar hasta un 100 %

Para el método de preparación de este, se hace referencia al método de preparación del concentrado fluido miscible en aceite del Ejemplo 1.

Ejemplo comparativo 6

Este Ejemplo comparativo proporciona un concentrado fluido miscible en aceite con un 25 % de dinotefurano y un 5 % de lambda-cihalotrina OD, y los contenidos en masa de sus componentes son los siguientes:

Dinotefurano 25 %
Lambda-cihalotrina 5 %
Policondensado de formaldehído y naftalenosulfonato 3 %
Succinato-sulfonato 3 %
Aceite de ricino etoxilado 10 %
Tween 20 5 %
Aceite de silicona 1 %
Atapulgita 2 %
Trimetilbenceno mixto 20 %
Palmitato de etilo Completar hasta un 100 %

Para el método de preparación de este, se hace referencia al método de preparación del concentrado fluido miscible en aceite del Ejemplo 1.

Ejemplo comparativo 7

Este Ejemplo comparativo proporciona un concentrado fluido miscible en aceite con un 5 % de dinotefurano y un 25 % de bifentrina OD, y los contenidos en masa de sus componentes son los siguientes:

Dinotefurano 5 %
Bifentrina 25 %
Lignosulfonato 3 %
Policarboxilato 4 %
Aceite de ricino etoxilado 8 %
Dodecylbencenosulfonato de calcio 8 %
Aceite de silicona 1 %
Sílice precipitada 2 %
Aceite de soja epoxidado Completar hasta un 100 %

Para el método de preparación de este, se hace referencia al método de preparación del concentrado fluido miscible en aceite del Ejemplo 1.

Ejemplo comparativo 8

Con la formulación de la técnica anterior (CN 106359440 A, Ejemplo 1), este Ejemplo comparativo proporciona una suspensión en aceite con un 20 % de dinotefurano OD, y los contenidos en masa de sus componentes son los siguientes:

Dinotefurano 20 %
Éter polioxietilénico del octilfenol 4 %
Dodecylbencenosulfonato de calcio 4 %
Éter polioxietilénico del estirilfenilpropilfenol 6 %
Bentonita de organosilicio 0.8 %
Sílice precipitada 0.8 %
Ácido cítrico 0.1 %
Ftalimida de sebo dihidrogenada 0.1 %
Fosfito de tris(2,4-di-tert-butilfenilo) 0.1 %
2-n-Octil-4-isotiazolin-3-ona 0.1 %
Organosilicona HT-508 0.1 %
Aceite de soja 18 %
Oleato de metilo Completar hasta un 100 %

Método de preparación: se añaden éter polioxietilénico de octilfenol, dodecylbencenosulfonato de calcio y éter polioxietilénico de fenetilfenilpropilfenol a aceite de soja y oleato de metilo, se mezclan y se dispersan de forma uniforme, se añade material técnico de dinotefurano con agitación de cizallamiento de alta velocidad, a continuación se añaden bentonita orgánica, sílice precipitada y organosilicona HT-508, se mezclan y se muelen hasta obtener un tamaño de partícula de aproximadamente 2 μm , se añaden ácido cítrico, ftalimida de sebo dihidrogenada, fosfito de tris(2,4-di-tert-butilfenilo) y 2-n-octil-4-isotiazolin-3-ona para preparar un concentrado fluido miscible en aceite dispersable de dinotefurano.

Ejemplo comparativo 9

Con la formulación de la técnica anterior (CN109169646A, Ejemplo 3), este Ejemplo comparativo proporciona un concentrado fluido miscible en aceite con un 10 % de dinotefurano OD, y los contenidos en masa de sus componentes son los siguientes:

Dinotefurano 10 %

Agua destilada 8 %

Éter polioxietilénico del estirilfenol 10 %

Alquilbencenosulfonato 4 %

Policarboxilato 2 %

Atapulgita 2 %

Aceite de soja Completar hasta un 100 %

Método de preparación:

(1) se mezcla dinotefurano con un disolvente y se calienta hasta 58 °C con agitación a 500 rpm, de modo que el dinotefurano se disuelva completamente en el agua destilada; se añaden éter polioxietilénico de estirilfenol y policarboxilato y se agita de forma continua para obtener una solución acuosa de dinotefurano;

(2) se mezclan alquilbencenosulfonato, atapulgita y aceite de soja, y se agitan mecánicamente a 700 rpm de forma uniforme para obtener un líquido miscible en aceite mezclado;

(3) la mezcla se agita con una velocidad elevada de 10 000 rpm y se añade la solución acuosa de dinotefurano del paso (1) gota a gota en el líquido miscible en aceite mezclado del paso (2) con una velocidad lineal de 50 m/min para obtener un concentrado fluido miscible en aceite dispersable que contiene un 10 % de dinotefurano.
Ejemplo comparativo 10

Con el "Agente sinérgico I" de la técnica anterior (CN101784184B, Ejemplo 1, nombre comercial: Newco12308LY), este Ejemplo comparativo proporciona un concentrado fluido miscible en aceite de dinotefurano, y los contenidos en masa de sus componentes son los siguientes:

Dinotefurano 10 %

Newco12308LY 10 %

Éter polioxietilénico del estirilfenol 10 %

Dodecilbencenosulfonato de calcio 4 %

Policarboxilato 2 %

Aceite de silicona 1 %

Atapulgita 2 %

Aceite de soja Completar hasta un 100 %

Para el método de preparación de este, se hace referencia al método de preparación del concentrado fluido miscible en aceite del Ejemplo 1.

IV. Evaluación de las propiedades fisicoquímicas

Las muestras de los Ejemplos 1-7 anteriores se evalúan para determinar la estabilidad de la dispersión; se añaden 5 ml de las muestras en una probeta de 250 ml rellena con agua estándar, respectivamente, para su dilución, la cual se enrasa hasta la marca de la escala de 250 ml con agua estándar, se agita bien y a continuación se deja reposar en un baño de agua de temperatura constante a 30 °C,

y los diluyentes se observan a las 0.5 horas, 24 horas y 24.5 horas, respectivamente (remítase al método CIPACMT180). Los resultados de la prueba de estabilidad de la dispersión se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1

Muestras	Estabilidad de la dispersión		
	0.5 horas	24 horas	24.5 horas
Ejemplo 1	Sin grasa, sin precipitación	Sin grasa y sin precipitación tras la redispersión	Con menos de 0.5 mililitros de grasa
Ejemplo 2	Sin grasa, sin precipitación	Sin grasa y sin precipitación tras la redispersión	Con menos de 0.5 mililitros de grasa
Ejemplo 3	Sin grasa, sin precipitación	Sin grasa y sin precipitación tras la redispersión	Con menos de 0.5 mililitros de grasa
Ejemplo 4	Sin grasa, sin precipitación	Sin grasa y sin precipitación tras la redispersión	Con menos de 0.5 mililitros de grasa
Ejemplo 5	Sin grasa, sin precipitación	Sin grasa y sin precipitación tras la redispersión	Con menos de 0.5 mililitros de grasa
Ejemplo 6	Sin grasa, sin precipitación	Sin grasa y sin precipitación tras la redispersión	Con menos de 0.5 mililitros de grasa
Ejemplo 7	Sin grasa, sin precipitación	Sin grasa y sin precipitación tras la redispersión	Con menos de 0.5 mililitros de grasa

En la Tabla 1 se puede observar que los concentrados fluidos miscibles en aceite de dinotefurano proporcionados por los Ejemplos 1-7 de la presente invención no presentan formación de crema en la

emulsión ni floculación destructiva tras su dilución con agua. Los resultados de la prueba a las 0.5 horas, 24 horas y 24.5 horas muestran que presentan una buena estabilidad de la dispersión, cumplen con los requisitos de la normativa CAPIC y presentan unas propiedades fisicoquímicas satisfactorias y muy estables.

V. Ensayo de actividad biológica

Las muestras de los Ejemplos 1-7 y los Ejemplos comparativos 1-10 se diluyen con agua, respectivamente, para obtener una solución acuosa que contiene dinotefurano con una concentración de 10 mg/l (10 ppm) para su uso.

Organismos que se han de evaluar:

Ninfas de *Nilaparvata lugens* en estadio 3. Los adultos se recolectan a partir del campo experimental de la Academia China de Ciencias Agrícolas en 2017 y se desarrollan en un espacio cerrado con variedades de arroz sensibles a los insectos durante 1 año.

Método de prueba:

Se utiliza el método de inmersión del tallo del arroz. Se sumergen tallos de arroz de aproximadamente 10 cm de longitud (con raíces parciales) en la solución insecticida durante 30 s, respectivamente, se sacan y se secan al aire hasta que no se observa agua en los tallos del arroz, se colocan en una taza abierta con agua y se cierra herméticamente la parte superior con una película sellante. Se utiliza como control una muestra sumergida en agua limpia. Se seleccionan ninfas de *Nilaparvata lugens* en estadio 3 y se introducen en la taza abierta, con 7-14 ninfas por taza. La temperatura de la prueba es de 26 ± 1 °C, iluminación luz: oscuridad = 16:8 h. El número de insectos vivos se comprueba a las 24 h y 72 h, respectivamente. Para cada muestra, se fijan 3 tiempos de repetición y se toma el valor promedio.

Método para calcular la eficacia:

$$\text{Tasa de descenso de la población de insectos} = \frac{\text{Número de la población de insectos antes de la aplicación} - \text{Número de la población de insectos después de la aplicación}}{\text{Número de la población de insectos antes de la aplicación}} \times 100\%$$

$$\text{Efecto de control} = \frac{\text{Tasa de descenso de la población de insectos en el área de tratamiento con el insecticida} - \text{Tasa de descenso de la población de insectos en el área de control de blanco}}{100 - \text{Tasa de descenso de la población de insectos en el área de control de blanco}} \times 100\%$$

En la Tabla 2 se muestra el efecto de control sobre ninfas de *Nilaparvata lugens*.

Tabla 2

Muestras	Concentración de dinotefurano (mg/L)	Antes de la aplicación	1 día después de la aplicación			3 días después de la aplicación		
		Número promedio de insectos	Número promedio de insectos	Tasa de descenso (%)	Efecto de control (%)	Número promedio de insectos	Tasa de descenso (%)	Efecto de control (%)
Control de agua limpia	0	10.00	9.33	6.70	-	9.00	10.00	-
Ejemplo 1	10	11.33	4.33	61.78	59.04	0.67	94.09	93.43

Ejemplo 2	10	10.67	4.67	56.23	53.09	0.67	93.72	93.02
Ejemplo 3	10	12.00	4.67	61.08	58.29	0.67	94.42	93.80
Ejemplo 4	10	11.67	3.67	68.55	66.29	0.33	97.17	96.86
Ejemplo 5	10	9.33	3.00	67.85	65.54	0.33	96.46	96.07
Ejemplo 6	10	10.33	3.33	67.76	65.45	0.33	96.81	96.45
Ejemplo 7	10	12.00	4.00	66.67	64.27	0.33	97.25	96.94
Ejemplo comparativo 1	10	11.33	7.33	35.30	30.66	4.00	64.70	60.77
Ejemplo comparativo 2	10	11.67	7.67	34.28	29.56	4.00	65.72	61.92
Ejemplo comparativo 3	10	11.00	7.33	33.36	28.58	3.67	66.64	62.93
Ejemplo comparativo 4	10	10.00	5.67	43.30	39.23	2.67	73.30	70.33
Ejemplo comparativo 5	10	11.67	6.67	42.84	38.74	3.00	74.29	71.44
Ejemplo comparativo 6	10	9.33	5.33	42.87	38.77	2.33	75.03	72.25

Ejemplo compara tivo 7	10	8.67	5.00	42.33	38.19	2.33	73.13	70.14
Ejemplo compara tivo 8	10	12.33	8.33	32.44	27.59	4.36	64.64	60.71
Ejemplo compara tivo 9	10	13.00	8.67	33.31	28.52	4.67	64.08	60.09
Ejemplo compara tivo 10	10	11.33	5.73	49.43	45.79	2.00	82.35	80.39

En la Tabla 2 y combinando los Ejemplos 1-7 con los Ejemplos comparativos 1-9, se puede observar que los concentrados fluidos miscibles en aceite de dinotefurano proporcionados por la presente invención contienen un alcohol graso etoxilado-propoxilado de fórmula general $R-O-(EO)_x-(PO)_y-OH$ como agente sinérgico, el cual mejora la actividad de los concentrados fluidos miscibles en aceite de dinotefurano, potencia el efecto insecticida y presenta un efecto de control excelente sobre las ninfas de *Nilaparvata lugens*. Además, el efecto de control sobre *Nilaparvata lugens* es de un 53 % o superior después de 1 día de aplicación, y de un 93 % o superior después de 3 días de aplicación; por el contrario, no hay ningún agente sinérgico en los Ejemplos comparativos 1-9 y el efecto de control sobre *Nilaparvata lugens* es tan solo de un máximo de un 38.77 % después de 1 día de aplicación y de un máximo de un 72.25 % después de 3 días de aplicación, lo cual representa un efecto de control deficiente sobre *Nilaparvata lugens*.

También se puede observar en la Tabla 2 y combinando el Ejemplo 1 con el Ejemplo comparativo 10 que, aunque el Ejemplo comparativo

10 contiene un agente sinérgico, el efecto de control sobre *Nilaparvata lugens* es de tan solo un 49.43 % después de 1 día de aplicación y tan solo un 80.39 % después de 3 días de aplicación, mientras que los efectos de control del Ejemplo 1 después de 1 día y 3 días de aplicación son de un 59.09 % y un 93.43 %, respectivamente. Esto muestra que en el Ejemplo 1, cuando se utiliza un alcohol graso etoxilado-propoxilado de fórmula general $R-O-(EO)_x-(PO)_y-OH$ como agente sinérgico, el efecto potenciador sobre la actividad del dinotefurano es mejor, y la actividad biológica del dinotefurano se mejora de forma significativa y el efecto insecticida se potencia, en comparación con el agente sinérgico Newco 12308LY utilizado en el Ejemplo comparativo 10.

Como conclusión, al añadir un alcohol graso etoxilado-propoxilado de fórmula general $R-O-(EO)_x-(PO)_y-OH$ como agente sinérgico al concentrado fluido miscible en aceite de dinotefurano en la presente invención, la actividad del dinotefurano se mejora de forma significativa y el efecto insecticida y de control se potencia. El efecto de control puede alcanzar un 93 % o más después de 3 días de aplicación, lo cual puede reducir la cantidad utilizada de sustancias activas pesticidas y aliviar la presión sobre medioambiente. Además, el proceso de preparación para el concentrado fluido miscible en aceite de dinotefurano es simple y es fácil de llevar a cabo en una producción a gran escala, lo que reduce el costo de producción y resulta de gran valor económico.

El solicitante determina que, aunque el concentrado fluido miscible en aceite de dinotefurano y el método de preparación de este y el uso de este de la presente invención se han descrito en los Ejemplos anteriores, la presente invención no se limita a estos, es decir, no se pretende que esto signifique que la implementación de la presente invención deba basarse en los ejemplos mencionados anteriormente. Un experto en la técnica debe tener claro que cualesquiera mejoras aplicadas a la presente invención, reemplazos equivalentes de las

materias primas del producto de la presente invención, la adición de ingredientes auxiliares de este, la selección de métodos específicos, etc. se encuentran todos ellos dentro del alcance de protección y el alcance de la divulgación de la presente invención.

Se hace constar que con relación a esta fecha, el mejor método conocido por la solicitante para llevar a la práctica la citada invención, es el que resulta claro de la presente descripción de la invención.