

## **NUEVA COMPOSICIÓN PESTICIDA**

### **Campo de la Invención**

La presente invención se refiere a una combinación pesticida que comprende azufre elemental, fluxapiraxad y protioconazol. La presente invención también se refiere a una composición pesticida que comprende azufre elemental, fluxapiraxad, protioconazol y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable. Más particularmente, la presente invención se refiere a una composición pesticida que comprende azufre elemental en el intervalo de 30% p/p a 90% p/p de la composición total; fluxapiraxad en el intervalo de 0.01% p/p a 25% p/p de la composición total; protioconazol en el intervalo de 1% p/p a 20% p/p de la composición total y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable, en donde la composición tiene un intervalo de tamaño de partícula de 0.1 micras a 50 micras.

La invención se refiere además a un proceso para preparar la composición pesticida.

La invención se refiere además a un método para controlar enfermedades fúngicas, protección de cultivos o para mejorar la salud y el rendimiento de plantas mediante el tratamiento de una planta, cultivo, material de propagación vegetal, locus o partes del mismo, una semilla, plántula o suelo circundante con la composición pesticida.

### **Antecedentes de la Invención**

Al describir la modalidad de la invención, se elige terminología específica para una mayor claridad. Sin embargo, no se pretende que la invención se limite a los términos específicos seleccionados de este modo y se debe entender que cada término específico incluye todos los equivalentes técnicos que operan de una manera similar para lograr un propósito similar.

El uso de agroquímicos, en particular fungicidas químicos, para la protección de cultivos contra hongos y otras plagas ha sido un componente integral del manejo de cultivos.

Los fungicidas actuales disponibles en el mercado no cumplen con los requisitos modernos de protección de cultivos, ya que:

- fallan en proporcionar un amplio espectro de acción,
- exhiben una mayor resistencia entre las plagas debido a la administración repetida y prolongada a dosis más altas de los productos activos individuales o productos químicos conocidos,
- conducen a la contaminación ambiental y toxicidad del suelo debido a la lixiviación de fertilizantes y pesticidas en el suelo y en aguas subterráneas.

Adicionalmente, el uso repetido de los productos pesticidas actuales también presenta problemas tal como resurgimiento de plagas, brote de plagas secundarias, problemas relacionados con residuos, efecto tóxico en los seres humanos junto con un reducido rendimiento.

Por lo tanto, existe una clara necesidad de productos pesticidas mejorados, en particular fungicidas, que aborden los inconvenientes anteriores asociados con los productos químicos conocidos.

El fluxapiraxad, un fungicida de pirazol-carboxamida, controla el crecimiento de hongos al inhibir la enzima succinato deshidrogenasa y exhibe de forma simultánea una acción preventiva y terapéutica.

El protioconazol, un fungicida de triazol de amplio espectro, actúa como inhibidor de la biosíntesis de ergosterol e inhibe la desmetilación de los precursores de esteroides, lanosterol o 24-metilen dihidrógeno en el hongo. El protioconazol muestra una buena actividad sistémica y ofrece una buena protección con un efecto duradero sobre los patógenos.

Desde hace mucho tiempo se conoce el papel del azufre como fertilizante y pesticida. El azufre se considera de naturaleza orgánica y está ampliamente disponible en su forma elemental. Los beneficios del azufre no solo abarcan una menor dependencia del uso de productos químicos como un modo efectivo de control de plagas y enfermedades junto con beneficios nutricionales, sino que al ser de naturaleza orgánica también es respetuoso con el medio ambiente, aumenta el rendimiento de los cultivos, mejora la seguridad alimentaria, la salud humana, animal o vegetal y la calidad de vida. Es de especial importancia el uso de azufre como fungicida, acaricida, insecticida contra ácaros y nutriente y se ha usado durante mucho tiempo como un modo de práctica agrícola respetuoso con el medio ambiente.

En la literatura se describen combinaciones bidireccionales de productos activos, es decir, fluxapiraxad con protioconazol e inpirfluxam con azufre para controlar patógenos y plagas. Sin embargo, a manera de ejemplo, en las áreas de control de patógenos, fitotoxicidad y exposición ambiental no son completamente satisfactorias las propiedades biológicas de estas combinaciones conocidas.

US20210084904 se refiere a mezclas pesticidas que contienen uno o más inhibidores de succinato deshidrogenasa (SDHI), preferentemente inpirfluxam y uno o más compuestos que contienen azufre, preferentemente azufre para controlar la mancha de la hoja de cacahuete.

WO20120016972 se refiere a una composición fungicida que comprende fluxapiraxad y protioconazol para controlar hongos fitopatógenos en el maíz.

WO2018162999 se refiere a combinaciones fungicidas que comprenden un fungicida de contacto de múltiples sitios, un fungicida inhibidor de succinato deshidrogenasa y un segundo fungicida sistémico y un método que usa el mismo. WO2018162999 analiza miles de posibles combinaciones fungicidas de tres vías. WO2018162999 describe que la composición fungicida es efectiva en el control de la plaga diana debido al uso de una combinación de tres vías.

Sin embargo, estas publicaciones no tratan acerca de la combinación específica de azufre elemental, fluxapiraxad y protioconazol en una cantidad pesticida efectiva con un específico tamaño de partícula; y acerca de la eficacia y sinergia de esta combinación.

Por lo tanto, en la técnica no se conoce ninguna composición fungicida que comprenda una combinación específica de azufre, fluxapiraxad y protioconazol que se pueda usar de forma efectiva con actividad pesticida de amplio espectro a dosis más bajas y que aborde los inconvenientes analizados anteriormente con las composiciones conocidas.

De acuerdo con la presente invención esta necesidad se resuelve mediante la provisión de la presente combinación pesticida estable y mejorada.

### **Breve Descripción de la Invención**

La presente invención se refiere a una combinación sinérgica que comprende azufre elemental, fluxapiraxad y protioconazol.

La presente invención se refiere a una composición pesticida sinérgica que comprende azufre elemental, fluxapiraxad, protioconazol y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable.

La presente invención se refiere a una composición pesticida que comprende azufre elemental en el intervalo de 30% p/p a 90% p/p de la composición total, fluxapiraxad en el intervalo de 0.01% p/p a 25% p/p de la composición total, protioconazol en el intervalo de 1% p/p a 20% p/p de la composición total, y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable, en donde la composición tiene un intervalo de tamaño de partícula de 0.1 micras a 50 micras.

La presente invención se refiere además a un proceso para la preparación de la composición pesticida que comprende azufre elemental en el intervalo de 30% p/p a 90% p/p de la composición total; fluxapiraxad en el intervalo de 0.01% p/p a 25% p/p de la composición total; protioconazol en el intervalo de 1% p/p a 20% p/p de la composición total y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable, en donde la composición tiene un intervalo de tamaño de partícula de 0.1 micras a 50 micras.

La presente invención también se refiere a un método para controlar enfermedades fúngicas, protección de cultivos o mejorar la salud y el rendimiento de las plantas mediante el tratamiento de una planta, cultivo, material de propagación vegetal, locus o partes del mismo, una semilla, plántula o suelo circundante con la composición pesticida que comprende azufre elemental, fluxapiraxad, protioconazol y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable.

### **Descripción Detallada de la Invención**

Al describir la modalidad de la invención, se elige terminología específica para una mayor claridad. Sin embargo, no se pretende que la invención se limite a los términos específicos de este modo seleccionados y se debe entender que estos términos específicos incluyen todos los equivalentes técnicos que operan de una manera similar para lograr un propósito similar. Se entiende que se pretende que cualquier intervalo numérico mencionado en la presente incluya todos los subintervalos subsumidos. Además, a menos que se indique lo contrario, el porcentaje de componentes en una composición se presenta como porcentaje en peso.

Los términos “un” o “una”, como se usan en la presente, se definen como uno o más de uno. Los términos “que incluye” y/o “que tiene”, como se usan en la presente, se definen como que comprenden (es decir, lenguaje abierto).

El término “azufre” usado en la composición se refiere al azufre elemental obtenido a través de fuentes naturales o fuentes sintéticas. El término incluye alótropos de azufre elemental tal como azufre plástico (amorfo), azufre monoclinico, azufre rómbico compuesto de moléculas S<sub>8</sub> y otras moléculas de anillo tal como S<sub>7</sub> y S<sub>12</sub>. El término también comprende el azufre producido a través del procesamiento y refinación de productos petroquímicos. El término también comprende ‘bioazufre’. El término también comprende el azufre elemental producido a través de procesos microbianos.

Protioconazol usado en la presente invención se refiere a protioconazol o sus sales o derivados del mismo.

Los gránulos se refieren principalmente a gránulos dispersables en agua, gránulos extruidos o gránulos esferonizados. Como se describe en la presente, “GR” se refiere a gránulos extruidos o gránulos esferonizados. Como se describe en la presente, “WG” o “WDG” se refieren a gránulos dispersables en agua.

Como se describe en la presente, el gránulo dispersable en agua se define como una formulación que se dispersa o disuelve rápidamente cuando se adiciona a agua para dar una suspensión de partículas finas. Los gránulos dispersables en agua se formulan como gránulos pequeños y fáciles de medir mezclando y aglomerando ingredientes activos molidos junto con agentes tensioactivos y otros excipientes de formulación que se dispersan en partículas más finas/primarias tras la adición al agua.

De acuerdo con la invención, el término suspensión líquida abarca la composición de "suspensión acuosa" o "dispersión acuosa" o "concentrados en suspensión (SC)". La suspensión líquida se define como una composición en donde las partículas sólidas se dispersan o suspenden en un líquido. El líquido como vehículo es agua y/o un solvente miscible en agua.

5 Como se define en la presente, WP se refiere a un polvo humectable (del inglés Wettable Powder), que es una formulación en polvo que se aplica como una suspensión después de la dispersión en agua.

Como se define en la presente, WS se refiere a un polvo dispersable en agua para el tratamiento de semillas en suspensión espesa.

10 Como se define en la presente, la suspo-emulsión acuosa es esencialmente una mezcla de constituyentes activos insolubles en agua dispersos en una solución a base de agua; donde uno (o más) de los constituyentes activos es un sólido, formulado como una forma de suspensión (SC) y uno (o más) de los productos activos es un aceite, formulado como una emulsión en agua (EW).

La presente invención se refiere a una combinación sinérgica que comprende azufre elemental, fluxapiraxad y protioconazol.

15 La presente invención se refiere a una combinación sinérgica que comprende azufre elemental en el intervalo de 30% p/p a 90% p/p de la composición total, fluxapiraxad en el intervalo de 0.01% p/p a 25% p/p de la composición total, protioconazol en el intervalo de 1% p/p a 20% p/p de la composición total.

20 La presente invención se refiere a una composición fungicida mejorada y estable que comprende azufre elemental en el intervalo de 30% p/p a 90% p/p de la composición total, fluxapiraxad en el intervalo de 0.01% p/p a 25% p/p de la composición total, protioconazol en el intervalo de 1% p/p a 20% p/p de la composición total, y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable, en donde la composición tiene un tamaño de partícula en el intervalo de 0.1 micras a 50 micras.

25 Los inventores de la presente invención han descubierto sorprendentemente que la combinación que comprende azufre elemental, fluxapiraxad, protioconazol demostró actividad pesticida sinérgica en comparación con la actividad del ingrediente activo individual solo.

30 Además del efecto sinérgico de la composición de la presente invención, los inventores determinaron sorprendentemente que la composición que comprende azufre elemental en el intervalo de 30% p/p a 90% p/p de la composición total, fluxapiraxad en el intervalo de 0.01% p/p a 25% p/p de la composición total, protioconazol en el intervalo de 1% p/p a 20% p/p de la composición total, y al menos un excipiente agroquímico en forma de sólido, líquido, gel o pasta proporciona un excelente control de plagas y mejora el rendimiento cuando las partículas en la composición están presentes en el intervalo de tamaño de 0.1 micras a 50 micras.

35 Los inventores de la presente invención descubrieron sorprendentemente que la presencia de azufre elemental en la composición de la presente invención, no solo demuestra un efecto sinérgico en términos de control de hongos, sino que también proporciona nutrición a la planta, mostrando así una mejora significativa en el rendimiento, así como otras características del cultivo, tal como la altura de la planta, la longitud de la raíz y el follaje mejorado, en comparación con las aplicaciones individuales de azufre, fluxapiraxad y protioconazol.

Además, los inventores encontraron que la composición de la presente invención manifestó una eficacia significativa cuando el azufre elemental se cargó a una concentración de al menos 30%p/p. También se encontró que la presencia de azufre elemental en la composición a una concentración de al menos 30%p/p no solo ayudó a prolongar la resistencia de la plaga hacia los otros productos activos presentes en la composición, es decir, protioconazol y fluxapirroxad, sino que también ayudó a reducir la dosis activa de fungicidas, es decir, fluxapirroxad y protioconazol.

Además, se encontró que la composición de la presente invención no solo proporciona una ventaja económica a los agricultores en general, sino que también proporciona una ventaja ecológica debido a una mayor carga de azufre elemental, que al ser de naturaleza orgánica, no provoca un impacto adverso ni al medio ambiente ni a la población humana y además ayuda a reducir la dosis activa de pesticidas químicos/ sintéticos usados en la composición.

De acuerdo con una modalidad, el azufre elemental está presente en el intervalo de 30% p/p a 90% p/p de la composición total. De acuerdo con una modalidad, el azufre elemental está presente en el intervalo de 30% p/p a 80% p/p de la composición total. De acuerdo con una modalidad, el azufre elemental está presente en el intervalo de 30% p/p a 70% p/p de la composición total. De acuerdo con una modalidad, el azufre elemental está presente en el intervalo de 30% p/p a 60% p/p de la composición total. De acuerdo con una modalidad, el azufre elemental está presente en el intervalo de 30% p/p a 50% p/p de la composición total. De acuerdo con una modalidad, el azufre elemental está presente en el intervalo de 40% p/p a 90% p/p de la composición total. De acuerdo con una modalidad, el azufre elemental está presente en el intervalo de 40% p/p a 80% p/p de la composición total. De acuerdo con una modalidad, el azufre elemental está presente en el intervalo de 40% p/p a 70% p/p de la composición total. De acuerdo con una modalidad, el azufre elemental está presente en el intervalo de 50% p/p a 90% p/p de la composición total. De acuerdo con una modalidad, el azufre elemental está presente en el intervalo de 50% p/p a 80% p/p de la composición total. De acuerdo con una modalidad, el azufre elemental está presente en el intervalo de 60% p/p a 90% p/p de la composición total.

De acuerdo con una modalidad, fluxapirroxad está presente en el intervalo de 0.01% a 25% p/p de la composición total. De acuerdo con una modalidad, fluxapirroxad está presente en el intervalo de 0.01% a 20% p/p de la composición total. De acuerdo con una modalidad, fluxapirroxad está presente en el intervalo de 0.01% a 15% p/p de la composición total. De acuerdo con una modalidad, fluxapirroxad está presente en el intervalo de 0.01% a 10% p/p de la composición total. De acuerdo con una modalidad, fluxapirroxad está presente en el intervalo de 0.01% a 5% p/p de la composición total.

De acuerdo con una modalidad, el protioconazol está presente en el intervalo de 1% a 20% p/p de la composición total. De acuerdo con una modalidad, el protioconazol está presente en el intervalo de 1% a 15% p/p de la composición total. De acuerdo con una modalidad, el protioconazol está presente en el intervalo de 1% a 10% p/p de la composición total.

De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida está en la forma de un sólido, un líquido o un gel o una pasta.

De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida líquida está en la forma de concentrado en suspensión (SC) o suspensión acuosa o una suspensión líquida, dispersión en aceite (OD), concentrado fluido (FC), recubrimiento de semillas, suspo-emulsión (SE), concentrado en suspensión para el tratamiento de semillas (FS), Volumen Ultra Bajo (ULV).

De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida líquida está preferentemente en forma de un concentrado de suspensión o suspensión acuosa o una suspensión líquida.

De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida sólida está en forma de polvos, gránulos o polvo.

5 De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida está en la forma de polvos incluidos polvos humectables (WP), polvos dispersables en agua para el tratamiento de semillas en suspensión espesa (WS), polvo espolvoreable (DP), polvos para el tratamiento de semillas en seco (DS), tableta desintegrable en agua.

De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida está en forma de gránulos que incluyen gránulos de difusión, gránulos, gránulos extruidos, gránulos dispersables en agua (WG), gránulos desintegrables en agua.

10 De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida está preferentemente en forma de gránulos dispersables en agua.

De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida en forma de gránulos dispersables en agua está en el intervalo de tamaño de 0.05 mm a 3 mm. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida en forma de gránulos dispersables en agua está en el intervalo de tamaño de 0.05 mm a 2.5 mm. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida en forma de gránulos dispersables en agua está en el intervalo de tamaño de 0.05 mm a 2.0 mm. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida en forma de gránulos dispersables en agua está en el intervalo de tamaño de 0.05 mm a 1.5 mm.

20 De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida en forma de gránulos dispersables en agua o concentrados en suspensión puede comprender partículas en el intervalo de tamaño de 0.1 micras a 50 micras. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida en forma de gránulos dispersables en agua puede comprender partículas en el intervalo de tamaño de 0.1 micras a 40 micras. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida en forma de gránulos dispersables en agua puede comprender partículas en el intervalo de tamaño de 0.1 micras a 30 micras. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida en forma de gránulos dispersables en agua puede comprender partículas en el intervalo de tamaño de 0.1 micras a 25 micras. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida en forma de gránulos dispersables en agua puede comprender partículas en el intervalo de tamaño de 0.1 micras a 20 micras.

25 De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida comprende al menos un excipiente agroquímicamente aceptable.

30 De acuerdo con una modalidad adicional, el excipiente agroquímicamente aceptable está presente en el intervalo de 0.1% p/p a 70% p/p de la composición total. De acuerdo con una modalidad adicional, el excipiente agroquímicamente aceptable está presente en el intervalo de 0.1% p/p a 60% p/p de la composición total. De acuerdo con una modalidad adicional, el excipiente agroquímicamente aceptable está presente en el intervalo de 0.1% p/p a 50% p/p de la composición total. De acuerdo con una modalidad adicional, el excipiente agroquímicamente aceptable está presente en el intervalo de 0.1% p/p a 40% p/p de la composición total. De acuerdo con una modalidad adicional, el excipiente agroquímicamente aceptable está presente en el intervalo de 0.1% p/p a 35% p/p de la composición total.

35 De acuerdo con una modalidad adicional, el excipiente agroquímicamente aceptable comprende al menos uno de agentes tensioactivos, agentes humectantes, agentes dispersantes, emulsionantes, aglutinantes o agentes

aglutinantes, agentes desintegrantes, cargas o portadores o diluyentes, agentes de recubrimiento, amortiguadores o ajustadores de pH o agentes neutralizantes, agentes antiespumantes o desespumantes, penetrantes, absorbentes ultravioletas, agentes de dispersión de rayos UV, estabilizadores, pigmentos, colorantes, agentes estructuradores, agentes quelantes o complejantes o secuestradores, espesadores, agentes de suspensión o agentes auxiliares de suspensión o agentes antiaglutinantes o agentes anti-sedimentación, modificadores de la viscosidad o modificadores de la reología, adherentes, humectantes, agentes adherentes, agentes anticongelantes o depresores del punto de congelación, solventes, conservadores o bactericidas o agentes antifúngicos o biocidas o agentes antimicrobianos o antioxidantes y mezclas de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar excipientes agroquímicamente aceptables adicionales sin apartarse del alcance de la presente invención.

De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida en forma de gránulos esferonizados o dispersables en agua comprende además al menos un excipiente agroquímico que incluye agente desintegrante, agente tensioactivo, aglutinantes o cargas o portadores o diluyente, agente antiespumante, absorbentes ultravioleta, agentes de dispersión de rayos UV, agente antiaglutinante o agente anti-sedimentación o adyuvante de suspensión o agente de suspensión, agente de penetración, agente de pegajosidad, adherente, pigmentos, colorantes, estabilizantes, agentes de dispersión. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar excipientes agroquímicamente aceptables adicionales sin apartarse del alcance de la presente invención.

De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida líquida comprende además al menos un excipiente agroquímico que incluye al menos un agente estructurante, agente tensioactivo, humectantes, solventes miscibles en agua, agentes de suspensión o adyuvante de suspensión o agente antiaglutinante o anti-sedimentación, agente penetrante, agentes adherentes, absorbentes ultravioleta, agentes de dispersión de rayos UV, amortiguador o ajustador de pH o agente neutralizante, estabilizador, agente anticongelante o depresores del punto de congelación, agentes antiespumantes,. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar excipientes agroquímicamente aceptables adicionales sin apartarse del alcance de la presente invención.

Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar excipientes agroquímicamente aceptables adicionales sin apartarse del alcance de la presente invención. Los excipientes agroquímicamente aceptables se fabrican comercialmente y están disponibles a través de varias empresas.

De acuerdo con una modalidad, los agentes tensioactivos incluyen uno o más de emulsionantes, agentes humectantes y agentes dispersantes. De acuerdo con una modalidad, los agentes tensioactivos que se usan en la composición pesticida incluyen uno o más de agentes tensioactivos aniónicos, catiónicos, no iónicos, anfóteros y poliméricos.

Los agentes tensioactivos aniónicos incluyen uno o más de, pero no se limitan a, una sal de ácido graso, un benzoato, un policarboxilato, una sal de éster de ácido alquilsulfúrico, sulfatos de éter de alquilo, un sulfato de alquilo, un sulfato de alquilarilo, un sulfato de alquildiglicol-éter, una sal de éster de ácido sulfúrico de alcohol, un sulfonato de alquilo, un sulfonato de alquilarilo, un sulfonato de arilo, un sulfonato de lignina, un disulfonato de alquil-difenil-éter, un sulfonato de poliestireno, una sal de éster de ácido alquifosfórico, un fosfato de alquilarilo, un fosfato de estirilarilo, docusatos sulfonados, una sal de éster de ácido sulfúrico de polioxietileno-alquil-éter, un sulfato de polioxietilenoalquil-éter, alquil-

sarcosinatos, sal sódica de alfa-olefina-sulfonato, sulfonato alquil-benceno o sus sales, lauroilsarcosinato de sodio, sulfosuccinatos, poliacrilatos, poliacrilatos - ácido libre y sal sódica, sal de éster de ácido sulfúrico de polioxietilenoalquil-éter, un fosfato de polioxietilenoalquil-éter, una sal de éster de ácido fosfórico de polioxietilenoalquil-éter, sulfosuccinatos -mono y otros diésteres, ésteres de fosfato, sulfonato de alquil naftaleno-isopropil y derivados butílicos, sulfatos de alquil-éter -sales sódicas y amónicas; fosfatos de alquil-aril-éter, óxidos de etileno y sus derivados, una sal de éster de ácido fosfórico de polioxietilenoaril-éter, sulfosuccinatos de monoalquilo, sulfonatos de hidrocarburos aromáticos, ácido 2-acrilamido-2-metilpropano-sulfónico, laurilsulfato de amonio, perfluorononanoato de amonio, Docusato, cocoanfodiacetato de disodio, laurelsulfato de magnesio, ácido perfluorobutanosulfónico, ácido perfluorononanoico, carboxilatos, ácido perfluorooctanesulfónico, ácido perfluorooctanoico, fosfolípido, lauril sulfato potásico, jabón, sustituto del jabón, alquil sulfato sódico, dodecil sulfato de sodio, dodecilbencenosulfonato de sodio, laurato de sodio, laureth-sulfato de sodio, lauroilsarcosinato de sodio, mireth-sulfato de sodio, nonanoiloxibencenosulfonato de sodio, carboxilatos de alquilo, estearato de sodio, sulfonatos de alfa olefinas, sales de sulfonato de naftaleno, sales de ácidos grasos de sulfonato de alquilnaftaleno, condensados de sulfonato de naftaleno-sal de sodio, carboxilato fluorado, sulfatos de alcoholes grasos, condensados de sulfonato de alquilnaftaleno-sal de sodio, un ácido naftaleno sulfónico condensado con formaldehído o una sal del ácido alquilnaftaleno sulfónico condensado con formaldehído; o sales, derivados de los mismos.

Los agentes tensioactivos no iónicos incluyen uno o más de, entre otros, ésteres de poliol, ésteres de ácido graso de poliol, ésteres polietoxilados, alcoholes polietoxilados, alcoholes grasos etoxilados y propoxilados, alcoholes etoxilados y propoxilados, copolímeros de óxido de etileno (EO)/óxido de propileno (PO); copolímeros de bloque de EO y PO, copolímeros de di, tri-bloque; copolímeros de bloque de polietilenglicol y polipropilenglicol, poloxámeros, polisorbatos, polisacáridos de alquilo tal como poliglicósidos de alquilo y mezclas de los mismos, etoxilatos de aminas, ésteres de ácidos grasos de sorbitán, ésteres de glicol y glicerol, éteres glucosídicos de alquilo, seboato de sodio, polioxietilenglicol, ésteres alquílicos de sorbitán, derivados de sorbitán, ésteres de ácidos grasos de sorbitán (Spans) y sus derivados etoxilados (Tweens), y ésteres de sacarosa de ácidos grasos, alcohol cetostearílico, alcohol cetílico, dietanolamina cocamida (DEA), Cocamida monoetanolamina (MEA), Decilglucósido, Decilpoliglucosa, Monoestearato de glicerol, Laurilglucósido, Maltosidos, Monolaurina, Etoxilato de intervalo estrecho, Nonidet P-40, Nonoxinol-9, Nonoxinoles, Octaetilenglicol monododecil éter, N-octil beta-D-tioglucopiranosido, octil glucósido, alcohol oleílico, glicéridos de girasol PEG-10, éter monodecílico de pentaetilenglicol, polidocanol, poloxámero, poloxámero 407, amina de sebo polietoxilada, Polirricinoleato de poliglicerol, polisorbato, polisorbato 20, polisorbato 80, sorbitán, sorbitanmonolaurato, sorbitanmonoestearato, sorbitantristearato, alcohol estearílico, agente tensioactivo, laureato de glicerilo, laurilglucósido, nonilfenolpolioxietanoles, éter poliglicólico de nonilfenol, etoxilato de ricino, éteres poliglicólicos, poliaductos de óxido de etileno y óxido de propileno, copolímero en bloque de éter polialquilenglicólico y ácido hidroxisteárico, tributilfenoxipolietoxietanol, octilfenoxipolietoxietanol, etopropoxilatotristirilfenoles, alcoholes etoxilados, polioxietileno sorbitán, poliglicérido de ácido graso, un éter poliglicólico de alcohol de ácido graso, acetilenglicol, alcohol de acetileno, un polímero de bloque de oxialquileo, un polioxietilenoalquiléter, un polioxietilenoalquilariléter, un polioxietilenestirilariléter, un polioxietilenglicolalquiléter, polietilenglicol, un éster de ácido graso polioxietilenado, un éster de ácido graso polioxietilenesorbitán, un éster de ácido graso de polioxietilenglicerina, etoxilatos de alcohol - alcoholes C6 a C16/18, lineales y ramificados, alcoxilatos de alcohol

- diversos hidrófobos y contenidos y proporciones de EO/PO, ésteres de ácido graso - mono y diésteres; láurico, esteárico y oleico; ésteres de glicerol, con y sin AE; derivados del aceite láurico, esteárico, de cacao y de aceite de palma, glicerina etoxilada, ésteres de sorbitán, con y sin AE; de base láurica, esteárica y oleica; mono y trimestrales, Etoxilatos de aceite de ricino-5 a 200 moles de AE; no hidrogenados e hidrogenados, Polímeros en bloque, óxidos de amina - etoxilados y no etoxilados; alquil dimetil, etoxilatos de amina grasa - coco, sebo, estearilo, oleil aminas, un aceite de ricino hidrogenado polioxietilenado o un éster de ácido graso polioxipropilenado; sales o derivados de los mismos.

Los agentes tensioactivos anfóteros o zwitteriónicos incluyen uno o más de, pero no se limitan a, uno o más de betaína, coco y lauril amidopropil betaínas, óxidos de alquil dimetil amina de coco, alquil dimetil betaínas; C8 a C18, dipropionatos de alquilo -lauriminodipropionato de sodio, cocoamidopropil hidroxil sulfobetaina, imidazolininas, fosfolípidos fosfatidilserina, fosfatidiletanolamina, fosfatidilcolina y esfingomielinas, óxido de lauril dimetilamina, anfoacetatos y propionatos de alquilo, anfo (di)acetatos y propionatos de alquilo, amidas grasas de lecitina y etanolamina; o sales, derivados de los mismos.

Los agentes tensioactivos que están disponibles comercialmente bajo la marca comercial, pero no se limitan a uno o más de Atlas G5000, TERMUL 5429, TERMUL 2510, ECOTERIC®, EULSOGEN® 118, Genapol®X, Genapol®OX -080, Genapol® C 100, Emulsogen® EL 200, Arlacel P135, Hypermer 8261, Hypermer B239, Hypermer B261, Hypermer B246sf, Solutol HS 15, Promulgen™ D, Soprophor 7961P, Soprophor TSP/461, Soprophor TSP/724, Croduret 40, Etocas 200, Etocas 29, Rokacet R26, Cetomacrogol 1000, CHEMONIC OE-20, Triton N-101, Triton X-100, Tween 20, 40, 60, 65, 80, Span20, 40, 60, 80, 83, 85, 120, Brij®, Atlox 4912, TERMUL 3512, TERMUL 3015, TERMUL 5429, TERMUL 2510, ECOTERIC® T85, ECOTERIC® T20, TERIC 12A4, IGEPAL CA-630 y Isoceteth-20.

Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros agentes tensioactivos conocidos convencionalmente (agentes tensioactivos iónicos o no iónicos) sin apartarse del alcance de la presente invención. Los agentes tensioactivos se fabrican comercialmente y están disponibles a través de varias empresas.

De acuerdo con una modalidad, el solvente se selecciona de solventes miscibles en agua que incluyen, pero no se limitan a 1,4-Dioxano, Etilenglicol, N-Metil-2-pirrolidona, 1,3-Propanodiol, 1,5-Pentanodiol, Propilenglicol, Trietilenglicol, 1,2-Butanodiol, 1,3-Butanodiol, 1,4-Butanodiol, Dimetilformamida, Dimetoxietano, Dimetiloctanamida, glicerol, Dimetildecanamida. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros solventes miscibles en agua sin apartarse del alcance de la presente invención.

De acuerdo con una modalidad, los agentes desintegrantes que se usan en la composición agrícola incluyen, pero no se limitan a una o más de sales inorgánicas solubles en agua, por ejemplo, cloruro de sodio, sales de nitrato; compuestos orgánicos solubles en agua tal como agar, almidón de hidroxipropilo, éter de almidón de carboximetilo, tragacanto, gelatina, caseína, celulosa microcristalina, carboximetilcelulosa de sodio reticulada, carboximetilcelulosa, carboximetilcelulosa de calcio, tripolifosfato de sodio, hexametáfosfato de sodio, estearatos de metal, un polvo de celulosa, dextrina, copolímero de metacrilato, Polyplasdone® XL-10 (polivinilpirrolidona reticulada), poli(vinilpirrolidona), copolímero de estireno-isobutileno-anhídrido maleico sulfonado, sales de poliacrilatos de metacrilatos, copolímero de injerto de almidón-poliacrilonitrilo, bicarbonatos/carbonatos de sodio o potasio o sus mezclas o sales con ácidos tal como ácido cítrico y fumárico o sales, derivados de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible

utilizar diferentes agentes desintegrantes sin apartarse del alcance de la presente invención. Los agentes desintegrantes se fabrican comercialmente y están disponibles a través de varias compañías.

De acuerdo con una modalidad, los agentes de unión o aglutinantes que se usan en la composición agrícola incluyen, pero no se limitan a una o más de proteínas, gomas, maltodextrina, carbohidratos tal como monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos, sustancia orgánica compleja, polímeros orgánicos sintéticos o derivados y combinaciones de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar diferentes agentes aglutinantes sin apartarse del alcance de la presente invención. Los agentes aglutinantes se fabrican comercialmente y están disponibles a través de varias compañías.

De acuerdo con una modalidad, los portadores que se usan en la composición agrícola incluyen, pero no se limitan a uno o más de portadores sólidos o rellenos o diluyentes. De acuerdo con otra modalidad, los portadores incluyen portadores minerales, portadores vegetales, portadores sintéticos, portadores solubles en agua. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar diferentes portadores sin apartarse del alcance de la presente invención. Los portadores se fabrican comercialmente y están disponibles a través de varias compañías.

Los portadores sólidos incluyen minerales naturales tal como arcilla china, arcilla ácida, caolín tal como caolinita, dickita, nacrita y halloysita, serpentinas tal como crisotilo, lagartita, antigorita y amesita, sílices sintéticas y de diatomeas, minerales de montmorillonita tal como montmorillonita de sodio, esmectitas, tal como saponita, hectorita, sauconita e hiderita, micas, tal como pirofilita, talco, agalmatolita, muscovita, fengita, sericita e ilita, sílices tal como cristobalita y cuarzo, tal como attapulgita y sepiolita; vermiculita, laponita, piedra pómez, bauxita, alúminas hidratadas, perlita, bicarbonato de sodio, volclay, vermiculitas, piedra caliza, silicatos naturales y sintéticos, carbón vegetal, sílices, sílices de proceso húmedo, sílices de proceso seco, productos calcinados de sílices de proceso húmedo, sílices de superficie modificada, mica, zeolita, tierra de diatomeas, derivados de los mismos; tizas (Omya®), tierra de batán, loess, mirabilita, carbón blanco, cal apagada, ácido silícico sintético, almidón, almidón modificado (Pineflow, disponible de Matsutani Chemical industry Co., Ltd.), celulosa, portadores vegetales tal como celulosa, paja, harina de trigo, harina de madera, almidón, salvado de arroz, salvado de trigo y harina de soja, polvo de tabaco, un polietileno en polvo vegetal, polipropileno, poli(cloruro de vinilideno), caseína de sodio, sacarosa, torta de sal, pirofosfato de potasio, tripolifosfato de sodio, ácido maleico, ácido fumárico y ácido málico o derivados o mezclas de los mismos. Los silicatos disponibles comercialmente son las marcas Aerosil, las marcas Sipemat como Sipernat ® 50S y CALFLO E, y el caolín 1777. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar diferentes portadores sólidos sin apartarse del alcance de la presente invención. Los portadores sólidos se fabrican comercialmente y están disponibles a través de varias compañías.

De acuerdo con una modalidad, los pigmentos y colorantes se seleccionan de, pero no se limitan a químicos sintéticos obtenidos de varios fabricantes. Los pigmentos y colorantes pueden ser solubles en agua o insolubles en agua, en forma de lacas. Los colorantes pueden ser colorantes solventes, colorantes ácidos o colorantes básicos. Los ejemplos de estos productos incluyen, pero no se limitan a, Agrocere Red 112, Agrocere Blue 153, Agrocere Green 007, Agrocere Yellow 001, Agrocere violet 023, Unisperse black 0058, Unisperse Red 3855, Pigmosol Agro Red 3785.

De acuerdo con una modalidad, los agentes antiespumantes o antiespumantes que se usan en la composición agrícola incluyen, pero no se limitan a uno o más de sílice, siloxano, dióxido de silicio, polidimetil siloxano, poliácridatos de

alquilo, copolímeros de óxido de etileno/óxido de propileno, polietilenglicol, aceites de silicona y estearato de magnesio o derivados de los mismos. Los agentes antiespumantes preferidos incluyen emulsiones de silicona (tal como, por ejemplo, Silikon® SRE, Wacker o Rhodorsil® de Rhodia), alcoholes de cadena larga, ácidos grasos, compuestos fluoro-orgánicos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros agentes antiespumantes conocidos convencionalmente sin apartarse del alcance de la presente invención. Los agentes antiespumantes se fabrican comercialmente y están disponibles a través de varias compañías.

De acuerdo con una modalidad, los ajustadores de pH o amortiguadores o agentes neutralizantes que se usan en la composición agrícola incluyen tanto ácidos como bases del tipo orgánico o inorgánico y mezclas de los mismos. De acuerdo con una modalidad adicional, los ajustadores de pH o amortiguadores o agentes neutralizantes incluyen, pero no se limitan a uno o más de ácidos orgánicos, ácidos inorgánicos y compuestos o sales de metales alcalinos, derivados de los mismos. De acuerdo con una modalidad, los ácidos orgánicos incluyen, pero no se limitan a uno o más de ácido cítrico, málico, adípico, fumárico, maleico, succínico y tartárico, o sales, derivados de los mismos; y las sales mono, di o tribásicas de estos ácidos o derivados de los mismos. Los compuestos de metales alcalinos incluyen, pero no se limitan a uno o más de hidróxidos de metales alcalinos tal como hidróxido de sodio e hidróxido de potasio, carbonatos de metales alcalinos tal como carbonato de sodio, carbonatos ácidos de metales alcalinos tal como carbonato ácido de sodio y fosfatos de metales alcalinos tal como fosfato de sodio y mezclas de los mismos. De acuerdo con una modalidad, las sales de ácidos inorgánicos incluyen, pero no se limitan a una o más de sales de metales alcalinos tal como cloruro de litio, cloruro de sodio, cloruro de potasio, , nitrato de sodio, nitrato de potasio, sulfato de sodio, sulfato de potasio, fosfato monoácido de sodio, fosfato monoácido de potasio, fosfato diácido de sodio, fosfato diácido de potasio y similares. Las mezclas también se pueden usar para crear ajustadores de pH o amortiguadores o agentes neutralizantes. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros ajustadores de pH o amortiguadores o agentes neutralizantes conocidos convencionalmente sin apartarse del alcance de la presente invención. Los ajustadores de pH o amortiguadores o agentes neutralizantes se fabrican comercialmente y están disponibles a través de varias compañías.

De acuerdo con una modalidad, los agentes de extensión que se usan en la composición agrícola incluyen, pero no se limitan a uno o más de polvo de celulosa, dextrina, almidón modificado, poli(vinilpirrolidona) reticulada, un copolímero de ácido maleico con un compuesto de estireno, un copolímero de ácido (met)acrílico, un medio éster de un polímero que consiste en alcohol polihídrico con anhídrido dicarboxílico, una sal soluble en agua de ácido poliestireno sulfónico, ácidos grasos, látex, alcoholes alifáticos, aceites vegetales tal como semilla de algodón o aceites inorgánicos, destilados de petróleo, trisiloxanos modificados, poliglicol, poliéteres, clataratos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros agentes de extensión conocidos convencionalmente sin apartarse del alcance de la presente invención. Los agentes de extensión se fabrican comercialmente y están disponibles a través de varias compañías.

De acuerdo con una modalidad, los agentes de adherencia que se usan en la composición agrícola incluyen, pero no se limitan a uno o más de parafina, una resina de poliamida, poliacrilato, polioxietileno, cera, polivinil alquil éter, un condensado de alquilfenol-formalina, ácidos grasos, látex, alcoholes alifáticos, aceites vegetales tal como semilla de algodón o aceites inorgánicos, destilados de petróleo, trisiloxanos modificados, poliglicol, poliéteres, clataratos, una emulsión de resina sintética. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros agentes

adherentes conocidos convencionalmente sin apartarse del alcance de la presente invención. Los agentes adherentes se fabrican comercialmente y están disponibles a través de varias compañías.

De acuerdo con una modalidad, los estabilizadores que se usan en la composición agrícola incluyen, pero no se limitan a uno o más de compuestos de peróxido tal como peróxido de hidrógeno y peróxidos orgánicos, nitritos de alquilo tal como nitrito de etilo y glioxilatos de alquilo tal como glioxilato de etilo, zeolita, antioxidantes tal como compuestos de fenol, compuestos de ácido fosfórico, EDTA, sulfitos de sodio, ácido cítrico, citratos y similares. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros estabilizadores conocidos convencionalmente sin apartarse del alcance de la presente invención. Los estabilizadores se fabrican comercialmente y están disponibles a través de varias compañías.

De acuerdo con una modalidad, los conservadores que se usan en la composición agrícola incluyen, pero no se limitan a, uno o más de bactericidas, agentes antifúngicos, biocidas, agentes antimicrobianos y antioxidantes. Los ejemplos no limitantes de conservadores incluyen uno o más de parabeno, sus ésteres y sales, ácido propiónico y sus sales, ácido 2,4-hexadienoico (ácido sórbico) y su sal, formaldehído y paraformaldehído, éter de 2-hidroxibifenilo y sus sales, sulfitos y bisulfitos inorgánicos, yodato de sodio, clorobutanol, ácido deshidraacético, ácido fórmico, 1,6-bis(4-amidino-2-bromofenoxi)-n-hexano y sus sales, 5-amino-1,3-bis(2-etilhexil)-5-metilhexahidropirimidina, 5-bromo-5-nitro-1,3-dioxano, 2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol, alcohol 2,4-diclorobencil, N-(4-clorofenil)-N'-(3,4-diclorofenil) urea, 4-cloro-m-cresol, 2,4,4'-tricloro-2'-hidroxi difenil éter, 4-cloro-3,5-dimetil fenol, 1,1'-metilen-bis(3-(1-hidroxi metil-2,4-dioximidazolidin-5-il)urea), clorhidrato de poli(hexametilenediguanida), 2-fenoxietanol, hexametenetetramina, cloruro de 1-(3-cloroalil)-3,5,7-triaza-1-azonia-adamantano, 1(4-clorofenoxi)-1-(1H-imidazol-1-il)-3,3-dimetil-2-butanona, 1,3-bis(hidroximetil)-5,5-dimetil-2,4-imidazolidinediona, alcohol bencílico, octopirox, 1,2-dibromo-2,4-dicianobutano, 2,2'-metilenebis(6-bromo-4-clorofenol), bromoclorofeno, diclorofeno, 2-bencil-4-clorofenol, 2-cloroacetamida, clorhexidina, acetato de clorhexidina, gluconato de clorhexidina, clorhidrato de clorhexidina, 1-fenoxipropan-2-ol, bromuro y cloruro de N-alquil(C12-C22)trimetilamonio, 4,4-dimetil-1,3-oxazolidina, N-hidroximetil-N-(1,3-di(hidroximetil)-2,5-dioximidazolidin-4-il)-N'-hidroximetilurea, 1,6-bis(4-amidinofenoxi)-n-hexano y sus sales, glutaraldehído, 5-etil-1-aza-3,7-dioxabicyclo(3.3.0)octano, 3-(4-clorofenoxi)propano-1,2-diol, Hiamina, cloruro de alquil(C8-C18)dimetilbencilo, bromuro de alquil(C8-C18)dimetilbencilamonio, sacharinato de alquil(C8-C18)dimetilbencilamonio, bencil hemiformal, 3-yodo-2-propinil butilcarbamato, hidroximetilaminoacetato de sodio, bromuro de cetiltrimetilamonio, cloruro de cetilpiridinio, y derivados de 2H isotiazol-3-ona (los llamados derivados de isotiazolona) tal como alquilisotiazolonas (por ejemplo 2-metil-2H-isotiazol-3-ona, MIT; cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-ona, CIT), benzoisotiazolonas (por ejemplo 1,2-benzoisotiazol-3(2H)-ona, BIT, disponible comercialmente como Proxel® tipos de ICI) o 2-metil-4,5-trimetilene-2H-isotiazol-3-ona (MTIT), C1-C4-alquil para-hidroxibenzoato, un diclorofeno, Proxel® de ICI o Acticide® RS de Thor Chemie y Kathon® MK de Rohm & Haas, Bacto-100, timerosal, Sodio Propionato, Sodio Benzoato, Propil Paraben, Propil Paraben de Sodio, Sorbato de Potasio, Benzoato de Potasio, Nitrato fenil mercúrico, alcohol fenil etílico, sodio, etilparabeno, metilparabeno, butilparabeno, alcohol benzílico, cloruro de benzotonio, cloruro de cetilpiridinio, cloruro de benzalconio, 1,2-benzotiazol-3-ona, Preventol® (Lanxess®), Butilhidroxitolueno, sorbato de potasio, compuestos orgánicos que contienen yodo tal como 3-bromo-2,3-diiodo-2-propenil etil carbonato, 3-yodo-2-propinil butil carbamato, 2,3,3-triyodo alil alcohol, y paraclorofenil-

3-yodopropargilformal; compuestos de bencimidazol y compuestos de benzotiazol tal como 2-(4-tiazolil)bencimidazol y 2-tiocianometiltiobenzo-tiazol; compuestos de triazol tal como 1-(2-(2',4'-diclorofenil)-1,3-dioxolan-2-ilmetil)-1H-1,2,4-triazol, 1-(2-(2',4'-dicloro fenil)-4-propil-1,3-dioxolane-2-ilmetil)-1H-1,2,4-triazol, y  $\alpha$ -(2-(4-clorofenil) etil)- $\alpha$ -(1,1-dimetil etil)-1H-1,2,4-triazol-1-etanol; y compuestos de origen natural tal como 4-isopropil tropolono (hinokitiol) y bórax. Los antioxidantes incluyen, pero no se limitan a, uno o más de imidazol y derivados de imidazol (por ejemplo, ácido urocánico), 4,4'-tiobis-6-t-butil-3-metilfenol, 2,6-di-t-butil-p-cresol (BHT), tetrakis[3-(3,5-di-t-butil-4-hidroxifenil)] propionato de pentaeritritilo; antioxidantes de amina tal como N,N'-di-2-naftil-p-fenilendiamina; antioxidantes de hidroquinolina tal como 2,5-di(t-amil)hidroquinolina; antioxidantes que contienen fósforo tal como fosfato de trifenilo, carotenoides, carotenos (por ejemplo,  $\alpha$ -caroteno,  $\beta$ -caroteno, licopeno) y derivados de los mismos, ácido lipoico y derivados de los mismos (por ejemplo, ácido dihidrolipoico), aurotioglucosa, propiltiouracilo y otros compuestos de tío (por ejemplo, tioglicerol, tiosorbitol, ácido tioglicólico, tioredoxina, N-acetilo, ésteres de metilo, etilo, propilo, amilo, butilo, laurilo, palmitoilo, oleilo,  $\gamma$ -linoleilo, colesterilo y glicerilo de los mismos), y sales de los mismos, dilauriltiodipropionato, diesteariltiodipropionato, ácido tiodipropiónico y derivados de los mismos (ésteres, éteres, lípidos, nucleótidos, nucleósidos y sales), y compuestos de sulfoximina (por ejemplo, butioninasulfoximinas, homocisteína sulfoximina, butionina sulfonas, penta-, hexa-, heptationinasulfoximina) en dosis muy bajas toleradas (por ejemplo, pmol/kg a pmol/kg),  $\alpha$ -hidroxiácidos (por ejemplo, ácido cítrico, ácido láctico, ácido málico), ácidos húmicos, ésteres gálicos (por ejemplo, galato de propilo, octilo y dodecilo), ácidos grasos insaturados y derivados, hidroquinona y derivados de los mismos (por ejemplo, arbutina), ubiquinona y ubiquinol, y derivados del mismo, palmitato de ascorbilo, estearato, di- palmitato, acetato, fosfatos de ascorbilo de Mg, fosfato y sulfato de diso- diumascorbilo, fosfato de ascorbilitocoferilo de potasio, ácido isoascórbico y derivados del mismo, el benzoato de coniferilo de resina de benzoína, rutina, ácido rutinario y derivados del mismo, rutinildisulfato disódico, dibutilhidroxitolueno, 4,4'-tiobis-6-terc-butil-3-metilfenol, butilhidroxil anisol, p-octilfenol, mono-(di- o tri-) metil bencilfenol, 2,6-terc-butil-4-metilfenol, pentaeritritol-tetraquis 3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propionato, butilhidroxianisol, ácido nordihidroguaiacico, ácido nordihidroguaiaretico, trihidroxibutirolfenona, ácido úrico y derivados del mismo, manosa y derivados del mismo, selenio y derivados de selenio (por ejemplo, selenometionina), estilbenos y derivados del estilbeno (por ejemplo, óxido de estilbeno, óxido de transestilbeno). Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros conservadores conocidos convencionalmente sin apartarse del alcance de la presente invención. Los conservadores se fabrican comercialmente y están disponibles a través de varias empresas.

De acuerdo con una modalidad, los agentes estructurantes que se usan en la composición agrícola incluyen, pero no se limitan a uno o más de espesantes, modificadores de viscosidad, adherentes, adyuvantes de suspensión, modificadores reológicos o agentes antisedimentación. Un agente estructurante evita la sedimentación de las partículas de ingrediente activo después de un almacenamiento prolongado.

De acuerdo con una modalidad, los agentes estructurantes que se usan en la composición de suspensión acuosa incluyen, pero no se limitan a, uno o más polímeros tal como poliacrílicos, poliacrilamidas, polisacáridos, derivados de celulosa modificados hidrófobamente, copolímeros de derivados de celulosa, carboxivinil o polivinil pirrolidonas, polietilenos, óxido de polietileno, alcohol polivinílico y derivados; arcillas tal como arcillas de bentonita, caolín, esmectita, atapulgitas, incrustaciones con sílice de alta área superficial y gomas naturales tal como goma guar, goma de xantana,

goma arábica, goma de tragacanto, goma de ramsano, goma de algarroba, carragenano, goma welan, veegum, gelatina, dextrina, colágeno; ácidos poliacrílicos y sus sales de sodio; los éteres de poliglicol de alcoholes grasos y productos de condensación de óxido de polietileno u óxido de polipropileno y mezclas de los mismos e incluyen alquilfenoles etoxilados (también designados en la técnica como alcoholes de alquilarilpoliéter); alcoholes alifáticos etoxilados (o alcoholes de alquilpoliéter); ácidos grasos etoxilados (o ésteres de ácidos grasos de polioxietileno); ésteres de anhidrosorbitol etoxilados (o ésteres de ácidos grasos de polietilensorbitán), amina de cadena larga y óxidos de amina cíclica que son no iónicos en soluciones básicas; óxidos de fosfina terciaria de cadena larga; y dialquilsulfóxidos de cadena larga, sílice ahumado, mezcla de sílice ahumado y óxido de aluminio ahumado, polímeros hinchables, poliamidas o sus derivados; polioles tal como glicerina, poli(acetato de vinilo), poliacrilato de sodio, poli(etilenglicol), fosfolípido (por ejemplo, cefalina y similares); estaquiosa, fructo-oligosacáridos, amilosa, pectinas, alginatos, hidrocoloides y mezclas de los mismos. Además, celulosas tal como hemicelulosa, carboximetilcelulosa, etilcelulosa, hidroxietilcelulosa, hidroximetil etilcelulosa, hidroxietilpropilcelulosa, metilhidroxietilcelulosa, metilcelulosa; almidones tal como, acetatos de almidón, hidroxietiléteres de almidón, almidones iónicos, almidones de alquilo de cadena larga, dextrinas, maltodextrina, almidón de maíz, almidones de amina, almidones de fosfatos y almidones de dialdehído; almidones vegetales tal como almidón de maíz y almidón de papa; otros carbohidratos tal como pectina, dextrina, amilopectina, xilano, glucógeno, agar, gluten, ácido algínico, fitocoloides o derivados de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros agentes estructurantes conocidos convencionalmente sin apartarse del alcance de la presente invención.

Los agentes estructurantes preferidos incluyen uno o más de goma xantana, goma guar, silicato de aluminio, metilcelulosa y sus derivados, polisacárido, silicato de metal alcalinotérreo y alcohol polivinílico. Los agentes estructurantes se fabrican comercialmente y están disponibles a través de varias empresas.

De acuerdo con una modalidad, los agentes antiaglutinantes o agentes anti-sedimentación o agentes de suspensión usados incluyen uno o más de, pero no se limitan a, polisacáridos tal como almidón, manosa, galactosa, derivados de celulosa tal como carboximetilcelulosa de sodio, hidroxietilcelulosa, hidroxipropilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa y metilcelulosa; gomas tal como agar, carragenina, alginatos, arábigo, tragacanto, karaya, ghatti, guar, dextrano, almidones que incluyen almidones pregelatinizados y modificados, poli(vinilpirrolidona), sílice ahumada (carbono blanco), goma de éster, una resina de petróleo, estearato de sodio Foammaster® Soap L, esteariléter de polioxietileno (100) Brij® 700, dioctilsulfosuccinato de sodio Aerosol® OT-B, copolímero de silicona-poliéter Silwet® L-77, acetato de sodio, metasilicato de sodio, alquilsulfosuccinatos de sodio, sales o derivados de los mismos. Sin embargo, los expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar diferentes agentes antiaglutinantes sin apartarse del alcance de la presente invención. Los agentes antiaglutinantes o agentes anti-sedimentación o agentes de suspensión o auxiliares de suspensión se fabrican comercialmente y están disponibles a través de varias compañías.

De acuerdo con una modalidad, los agentes anticongelantes o depresores del punto de congelación usados en la composición de suspensión acuosa incluyen, pero no se limitan a uno o más de alcoholes polihidroxilados tal como etilenglicol, dietilenglicol, dipropilenglicol, propilenglicol, butirólactona, N,N-dimetilformamida, glicerol, alcoholes monohidroxilados o polihidroxilados, éteres de glicol, éteres de glicol, monoéteres de glicol tal como el éter metílico, etílico, propílico y butílico de etilenglicol, dietilenglicol, propilenglicol y dipropilenglicol, diéteres de glicol tal como diéteres metílicos

y etílicos de etilenglicol, dietilenglicol y dipropilenglicol o urea, glicerol, isopropanol, éter monometílico de propilenglicol, éter monometílico de di- o tripropilenglicol o ciclohexanol, carbohidratos tal como glucosa, manosa, fructosa, galactosa, sacarosa, lactosa, maltosa, xilosa, arabinosa, sorbitol, manitol, trehalosa, rafinosa o derivados de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar diferentes agentes anticongelantes sin apartarse del alcance de la presente invención. Los agentes anticongelantes se fabrican comercialmente y están disponibles a través de varias compañías. De acuerdo con una modalidad, el agente anticongelante está presente en una cantidad de 0.1% a 20% p/p de la composición total.

De acuerdo con una modalidad, el penetrante que se usa en la composición incluye, pero no se limita a uno o más de alcohol, glicol, glicol-éter, éster, amina, alcanolamina, óxido de amina, compuesto de amonio cuaternario, triglicérido, éster de ácido graso, éter de ácido graso, N-metil pirrolidona, dimetil formamida, dimetil acetamida o dimetil sulfóxido, monooleato de polioxietilen trimetilol propano, propanodioleato de polioxietilen trimetilol, propanotrioleato de polioxietilen trimetilol, monooleato de polioxietilen sorbitán, hexaoleato de polioxietilen sorbitol. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar diferentes penetrantes sin apartarse del alcance de la presente invención.

De acuerdo con una modalidad, el absorbente ultravioleta se selecciona de, pero no se limita a uno o más de 2-(2'-hidroxi-5'-metilfenil) benzotriazol, bisanilida de ácido 2-etoxi-2'-etiloxazálico, dimetil-1-(2-hidroxietil)-4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina de ácido succínico policondensado, compuestos de benzotriazol tal como 2-(2'-hidroxi-5'-metilfenil)benzotriazol y 2-(2'-hidroxi-4'-n-octoxifenil)benzotriazol; compuestos de benzofenona tal como 2-hidroxi-4-metoxibenzofenona y 2-hidroxi-4-n-octoxibenzofenona; compuestos de ácido salicílico tal como salicilato de fenilo y salicilato de p-t-butilfenilo; 2-ciano-3,3-difenil acrilato de 2-etilhexilo, bisanilida de 2-etoxi-2'-etil oxálico y dimetil succinato-1-(2-hidroxietil)-4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametil piperidina policondensado o derivados o similares. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar diferentes absorbentes ultravioletas, sin apartarse del alcance de la presente invención. Estos absorbentes ultravioletas se fabrican comercialmente y están disponibles a través de varias compañías.

De acuerdo con una modalidad, los agentes de dispersión de rayos UV incluyen, pero no se limitan a, dióxido de titanio o similares. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar diferentes agentes de dispersión de rayos UV o mezclas de los mismos sin apartarse del alcance de la presente invención. Estos agentes de dispersión de rayos UV se fabrican comercialmente y están disponibles a través de varias compañías.

De acuerdo con una modalidad, el humectante se selecciona de, pero no se limita a uno o más de copolímeros de polioxietileno/polioxipropileno, particularmente copolímeros de bloque, tal como la serie Synperonic PE de copolímeros disponibles de Uniqema o sales, derivados de los mismos. Otros humectantes son propilenglicol, monoetilenglicol, hexilenglicol, butilenglicol, etilenglicol, dietilenglicol, poli (etilenglicol), poli (propilenglicol), glicerol y similares; alcohol polihídrico o derivados de los mismos. Además, otros humectantes incluyen gel de aloe vera, ácidos alfa hidroxilo tal como ácido láctico y sales del mismo, albúmina, triacetato de glicerilo, miel, cloruro de calcio, etc. Los agentes tensioactivos no iónicos mencionados anteriormente también actúan como humectantes. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica

apreciarán que es posible utilizar otros humectantes conocidos convencionalmente sin apartarse del alcance de la presente invención. Los humectantes se fabrican comercialmente y están disponibles a través de varias empresas.

De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida incluye al menos un ingrediente activo adicional seleccionado de uno o más de ingredientes activos pesticidas, fertilizantes, micronutrientes, macronutrientes, bioestimulantes, ácidos orgánicos, reguladores del crecimiento vegetal, algas o mezclas de los mismos.

De acuerdo con una modalidad adicional, el producto activo pesticida es uno o más de insecticidas, fungicidas, herbicidas, insecticida contra ácaros, acaricidas, nematocidas, feromonas, alguicidas, antialimentarios, avicidas, bactericidas, repelentes de aves, biopesticidas, repelentes de insectos, ovicidas, rodenticidas, etc. Sin embargo, los expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros ingredientes activos sin apartarse del alcance de la presente invención.

Se ha descubierto sorprendentemente que la composición pesticida de la presente invención tiene propiedades físicas mejoradas y mejoradas de dispersabilidad, suspensibilidad, humectabilidad, viscosidad, vertibilidad, proporciona facilidad de manejo y también reduce la pérdida de material durante el manejo del producto en el momento del envasado, así como durante la aplicación en el campo.

La humectabilidad es la condición o el estado de ser humectable y se define como el grado en que un sólido es humedecido por un líquido, medido por la fuerza de adhesión entre las fases sólida y líquida. La humectabilidad de la composición granular se mide usando la prueba estándar CIPAC MT-53 que describe un procedimiento para la determinación del tiempo de humectación completa de formulaciones humectables. Se deja caer una cantidad pesada de la composición granular sobre agua en un vaso de precipitados desde una altura especificada y se determinó el tiempo para la humectación completa. De acuerdo con otra modalidad, la composición pesticida en forma de gránulos dispersables en agua o gránulos esferonizados tiene una humectabilidad de menos de 2 minutos. De acuerdo con otra modalidad, la composición pesticida tiene una humectabilidad de menos de 1 minuto. De acuerdo con otra modalidad, la composición pesticida tiene una humectabilidad de menos de 30 segundos. De acuerdo con otra modalidad, la composición pesticida tiene una humectabilidad de menos de 15 segundos.

La composición granular esferonizada se formula de tal manera que se imparte con suficiente dureza que evita que los gránulos se desmoronen durante el almacenamiento y el transporte. La dureza exhibida por los gránulos se estima mediante probadores de dureza tal como los proporcionados por Shimadzu, Brinell Hardness (Modelo AKB-3000), Mecmesin, Agilent, Vinsyst, Ametek y Rockwell. De acuerdo con una modalidad, la dureza exhibida por los gránulos es menor de 100 Newton. De acuerdo con una modalidad, la dureza exhibida por los gránulos es menor de 90 Newton. De acuerdo con una modalidad, la dureza exhibida por los gránulos es menor de 80 Newton. De acuerdo con una modalidad, la dureza exhibida por los gránulos es menor de 70 Newton. De acuerdo con una modalidad, la dureza exhibida por los gránulos es menor de 60 Newton. De acuerdo con una modalidad, la dureza exhibida por los gránulos es menor de 50 Newton.

De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida en forma de gránulo dispersable en agua o suspensión líquida pasa la prueba de retención de tamiz húmedo. La prueba se usa para determinar la cantidad de material no dispersable en formulaciones que se aplican como dispersiones en agua. El valor de retención del tamiz húmedo de la

composición agroquímica en forma de suspensión líquida y gránulos se mide mediante el uso de la prueba estándar CIPAC MT-185 que describe un procedimiento para medir la cantidad de material retenido en el tamiz. Una muestra de la formulación se dispersa en agua y la suspensión formada se transfiere a un tamiz y se lava. La cantidad de material retenido en el tamiz se determina mediante secado y pesaje

De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida en forma de gránulo dispersable en agua o suspensión líquida tiene un valor de retención de tamiz húmedo en un tamiz de 75 micrómetros de menos de 0.5%. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene un valor de retención de tamiz húmedo en un tamiz de 75 micrómetros de menos de 0.2%. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene un valor de retención de tamiz húmedo en un tamiz de 75 micrómetros de menos de 0.1%. El valor de retención de tamiz húmedo de menos de 0.5% indica que la composición pesticida ayuda a una fácil aplicación de la formulación evitando la obstrucción de las boquillas o el equipo de filtro.

De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida en forma de suspensión líquida no sedimenta ni sedimenta durante el almacenamiento y es fácilmente vertible. Esta propiedad se mide en términos de viscosidad del fluido, que es una medida de su resistencia a la deformación gradual por esfuerzo cortante o esfuerzo de tracción.

De acuerdo con una modalidad, la viscosidad de la composición líquida se determina de acuerdo con CIPAC MT-192. Una muestra se transfiere a un sistema de medición estándar. La medición se lleva a cabo bajo diferentes condiciones de corte y se determinan las viscosidades aparentes. Durante la prueba, la temperatura del líquido se mantiene constante.

De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene una viscosidad a 25°C de aproximadamente 10 cps a aproximadamente 3000 cps. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene una viscosidad a 25°C de aproximadamente 10 cps a aproximadamente 2500 cps. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene una viscosidad a 25°C de aproximadamente 10 cps a aproximadamente 2000 cps. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene una viscosidad a 25°C de aproximadamente 10 cps a aproximadamente 1500 cps. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene una viscosidad a 25°C de aproximadamente 10 cps a aproximadamente 1200 cps. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene viscosidad a 25°C de aproximadamente 10 cps a aproximadamente 500 cps. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene una viscosidad a 25°C de aproximadamente menos de 500 cps. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene viscosidad a 25°C de aproximadamente 10 cps a aproximadamente 400 cps. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene viscosidad a 25°C de aproximadamente 10 cps a aproximadamente 300 cps.

De acuerdo con una modalidad, la composición de suspensión líquida de la presente invención se puede verter fácilmente. La capacidad de vertido es la medida del porcentaje de residuo.

De acuerdo con una modalidad, la capacidad de vertido de la composición pesticida se determina según CIPAC MT-148.1 al permitir que la suspensión líquida repose durante 24 horas y se determina la cantidad restante en el recipiente después de un procedimiento de vertido estandarizado. El recipiente se enjuaga y se determina la cantidad restante y se calcula el residuo máximo en porcentaje. De acuerdo con una modalidad adicional, la capacidad de vertido de la composición pesticida es menor que 5% de residuo. De acuerdo con una modalidad adicional, la capacidad de vertido de

la composición pesticida es preferentemente menor que 2.5% de residuo. De acuerdo con una modalidad adicional, la capacidad de vertido de la composición pesticida es más preferiblemente menor que 2.0% de residuo.

La dispersabilidad de la composición pesticida en forma de gránulo dispersable en agua o esferonizado es una medida del porcentaje de dispersión. La dispersabilidad se calcula por el porcentaje mínimo de dispersión. La dispersabilidad se define como la capacidad de los gránulos para dispersarse tras la adición a un líquido tal como agua o un solvente. La dispersabilidad de la composición granular de la presente solicitud se determinó según la prueba CIPAC estándar, MT 174. Se adicionó una cantidad conocida de la composición granular a un volumen definido de agua y se mezcló mediante agitación para formar una suspensión. Después de reposar durante un período corto, las nueve décimas partes superiores se extraen y la décima parte restante se seca y se determina gravimétricamente. El método es prácticamente una prueba acortada de suspensibilidad y es apropiado para establecer la facilidad con la que la composición granular se dispersó uniformemente en agua.

De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene una dispersabilidad de al menos 30%. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene una dispersabilidad de al menos 40%. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene una dispersabilidad de al menos 50%. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene una dispersabilidad de al menos 60%. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene una dispersabilidad de al menos 70%. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene una dispersabilidad de al menos 80%. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene una dispersabilidad de al menos 90%. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene una dispersabilidad de al menos 99%. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene una dispersabilidad del 100%.

De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida en forma de gránulo dispersable en agua exhibe una dispersión casi instantánea.

De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida en forma de gránulo esferonizado hace que los productos activos estén disponibles instantáneamente y también durante un período más largo que puede extenderse a lo largo del ciclo del cultivo, proporcionando una liberación inmediata y sostenida de productos activos que eventualmente fortalece y protege el cultivo en todas y cada una de las etapas del ciclo del cultivo.

De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida en forma de gránulos dispersables en agua, suspensión líquida exhibe buena suspensibilidad. La susceptibilidad se define como la cantidad de ingrediente activo suspendido después de un tiempo determinado en una columna de líquido, de altura establecida, expresada como un porcentaje de la cantidad de ingrediente activo en la suspensión original. Los gránulos dispersables en agua se prueban para determinar la suspensibilidad de acuerdo con el Manual CIPAC, "Prueba de susceptibilidad MT 184", mediante la cual se preparó una suspensión de concentración conocida de la composición en agua estándar CIPAC y se colocó en un cilindro de medición prescrito a una temperatura constante, y se dejó permanecer inalterada durante un tiempo especificado. Las 9/10 partes superiores se extrajeron y la 1/10 parte restante se analizó químicamente, gravimétricamente o mediante extracción con solvente, y se calculó la suspensibilidad.

La suspensibilidad de la suspensión líquida es la cantidad de ingrediente activo suspendido después de un tiempo determinado en una columna de líquido, de altura establecida, expresada como un porcentaje de la cantidad de ingrediente

activo en la suspensión original. La capacidad de suspensión del concentrado de suspensión líquida se determina según CIPAC MT-161 preparando 250 ml de suspensión diluida, permitiendo que repose en un cilindro de medición bajo condiciones definidas y al remover las nueve décimas partes superiores. La décima restante se ensaya luego químicamente, gravimétricamente o por extracción con solvente, y se calcula la suspensibilidad.

5 De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene una suspensibilidad de al menos 30%. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene una suspensibilidad de al menos 40%. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene una suspensibilidad de al menos 50%. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene una suspensibilidad de al menos 60%. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene una suspensibilidad de al menos 70%. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene una suspensibilidad de al menos 80%. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene una suspensibilidad de al menos 90%. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene una suspensibilidad de al menos 99%. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida tiene una suspensibilidad del 100%.

15 De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida en forma de gránulo dispersable en agua o gránulo esferonizado, suspensión líquida demuestra una estabilidad superior en términos de suspensibilidad bajo condiciones de almacenamiento acelerado (ATS). De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida demuestra una suspensibilidad de más del 90% bajo ATS. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida demuestra una suspensibilidad de más del 80% bajo ATS. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida demuestra una suspensibilidad de más del 70% bajo ATS. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida demuestra una suspensibilidad de más del 60% bajo ATS. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida demuestra una suspensibilidad de más del 50% bajo ATS. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida demuestra una suspensibilidad de más del 40% bajo ATS. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida demuestra una suspensibilidad de más del 30% bajo ATS.

20 De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida demuestra una dispersabilidad de más del 90% bajo ATS. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida demuestra una dispersabilidad de más del 80% bajo ATS. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida demuestra una dispersabilidad de más del 70% bajo ATS. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida demuestra una dispersabilidad de más del 60% bajo ATS. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida demuestra una dispersabilidad de más del 50% bajo ATS. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida demuestra una dispersabilidad de más del 40% bajo ATS. De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida demuestra una dispersabilidad de más del 30% bajo ATS.

30 De acuerdo con una modalidad, la composición pesticida demuestra una estabilidad superior frente al calor, la luz, la temperatura y el aglutinamiento. La composición no forma una torta dura y exhibe una estabilidad mejorada incluso en almacenamiento prolongado bajo temperaturas más altas, lo que a su vez da como resultado un rendimiento de campo superior. De acuerdo con una modalidad adicional, la estabilidad exhibida por la composición pesticida es de al menos 3 años. De acuerdo con una modalidad adicional, la estabilidad exhibida por la composición pesticida es de al menos 2 años. De acuerdo con una modalidad adicional, la estabilidad exhibida por la composición pesticida es de al menos 1 año. De acuerdo con una modalidad adicional, la estabilidad exhibida por la composición pesticida es de al menos 6 meses.

De acuerdo con una modalidad, la presente invención se refiere a un proceso para preparar una composición pesticida de la presente invención que comprende azufre elemental en el intervalo de 30% p/p a 90% p/p de la composición total; fluxapiraxad en el intervalo de 0.01% p/p a 25% p/p de la composición total; protioconazol en el intervalo de 1% p/p a 20% p/p de la composición total y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable, en donde la composición tiene partículas en el intervalo de tamaño de 0.1 micras a 50 micras.

De acuerdo con una modalidad adicional, la presente invención se refiere a un proceso para la preparación de una composición pesticida en forma de gránulos dispersables en agua, gránulos esferonizados, suspensión líquida, polvo humectable, suspo-emulsión, polvo dispersable en agua para el recubrimiento de semillas (WS) y concentrado en suspensión para el recubrimiento de semillas (FS).

De acuerdo con una modalidad adicional, la composición pesticida en forma de gránulos dispersables en agua o gránulos esferonizados, se elabora mediante diversas técnicas tal como secado por pulverización, granulación en lecho fluidizado, peletización en disco, granulación en bandeja, aglomerador de púas, esferonizador, liofilización o combinaciones. Los gránulos también se pueden extrudir a través del extrudido para obtener gránulos extrudidos.

La invención también se refiere a un proceso para preparar la composición pesticida en forma de gránulos dispersables en agua, el proceso comprende: a) moler la mezcla de azufre elemental, fluxapiraxad y protioconazol con al menos un excipiente agroquímico para obtener una suspensión espesa o mezcla húmeda, en donde las partículas están en el intervalo de tamaño de 0.1 a 50 micras y b) secar la mezcla húmeda, tamizar la mezcla seca para remover los gránulos de tamaño insuficiente y de gran tamaño para obtener gránulos dispersables en agua; en donde los gránulos de la composición comprenden gránulos en el intervalo de tamaño de 0.05mm a 3 mm.

La invención también se refiere a un proceso para preparar la composición pesticida granular, el proceso comprende:

a) moler la mezcla de azufre elemental, fluxapiraxad y protioconazol con al menos un excipiente agroquímico para obtener una suspensión espesa o mezcla húmeda, en donde las partículas están en el intervalo de tamaño de 0.1 a 50 micras;

b) secar la mezcla húmeda para obtener una mezcla seca; y  
c) se adiciona agua a la mezcla seca y se mezcla para obtener una masa o pasta, que luego se extruye a través de una extrusora para obtener los gránulos extruidos en un intervalo de tamaño de 0.05 mm a 6 mm; o

aglomerar la mezcla húmeda o la mezcla seca obtenida en el paso (b) en un aglomerador para obtener una composición granular esferonizada en un intervalo de tamaño de 0.05 mm a 6 mm.

La mezcla húmeda obtenida se seca, por ejemplo, en un secador por pulverización, secador de lecho fluido o cualquier equipo de granulación adecuado, seguido de tamizado para remover los gránulos de tamaño insuficiente y de gran tamaño para obtener gránulos.

La invención se refiere a un proceso para la preparación de una composición de polvo humectable (WP, por sus siglas en inglés) o "polvo humectable para cubierta de semillas (WS, por sus siglas en inglés)", en donde el proceso implica la mezcla de una cantidad efectiva de fluxapiraxad con los diluyentes e ingredientes inertes necesarios para obtener una

primera mezcla. El proceso implica mezclar una cantidad efectiva de protioconazol con los diluyentes requeridos y los ingredientes inertes para obtener una segunda mezcla. Luego se mezcla el azufre elemental con los agentes tensioactivos para obtener una tercera mezcla. Las tres mezclas se mezclan luego usando un mezclador de masa adecuado durante 30 minutos y se pasan a través de un molino de chorro de aire para obtener una composición de polvo humectable con el intervalo de tamaño de partícula deseado de 0.1 micrones a 50 micrones. Alternativamente, la composición de polvo humectable se prepara mezclando una cantidad efectiva de fluxapiraxad, protioconazol, azufre elemental con diluyentes requeridos e ingredientes inertes usando un mezclador de masa adecuado durante 30 minutos y luego se hace pasar a través de un molino de chorro de aire para obtener una composición de polvo humectable con el intervalo de tamaño de partícula deseado de 0.1 micras a 50 micras.

La invención se refiere a un proceso para preparar la composición de suspensión líquida o "concentrado en suspensión para el tratamiento de semillas (FS)", el proceso comprende: homogeneizar la mezcla de azufre elemental en el intervalo de 30% p/p a 90% p/p de la composición total; fluxapiraxad en el intervalo de 0.01% p/p a 25% p/p de la composición total; protioconazol en el intervalo de 1% p/p a 20% p/p de la composición total y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable para obtener una suspensión; y moler en húmedo la suspensión obtenida para proporcionar una composición con un intervalo de tamaño de partícula de 0.1 micras a 50 micras.

El proceso de preparación de la suspensión líquida, implica la homogeneización de uno o más de los excipientes alimentándolos en un recipiente provisto de instalaciones de agitación. Se adicionó azufre elemental, fluxapiraxad y protioconazol a la mezcla homogeneizada y se agita continuamente durante aproximadamente 5 a 10 minutos hasta que la mezcla total se vuelve homogénea. Posteriormente, la suspensión obtenida se pasa a través del molino húmedo para obtener un tamaño de partícula deseado en el intervalo de 0.1 a 50 micras. Luego, se adiciona la cantidad requerida del agente estructurante a la suspensión obtenida, bajo homogeneización continua. Sin embargo, los expertos en la técnica apreciarán que es posible modificar o alterar o cambiar el proceso o los parámetros del proceso para obtener una composición de suspensión líquida sin apartarse del alcance de la presente invención.

La invención se refiere a un proceso para la preparación de una composición pesticida en suspoemulsión, el proceso comprende disolver el agente humectante y los agentes dispersantes en agua para obtener una mezcla seguida de la adición de humectante, agente antiespumante, si es necesario, azufre elemental y fluxapiraxad para obtener una suspensión homogeneizada, que se muele adicionalmente para obtener el tamaño de partícula deseado (Primera fracción). Disolver el protioconazol en un aceite o un solvente, seguido por la adición de agente tensioactivo para preparar una emulsión concentrada con excipientes agroquímicos requeridos para obtener una segunda fracción. Las dos fracciones obtenidas se mezclan luego usando un homogeneizador durante 30 minutos para obtener la composición de suspoemulsión con el tamaño de partícula deseado de 0.1 a 50 micrones.

De acuerdo con una modalidad, la composición de la presente invención es al menos una de una composición pesticida, una composición de protección de cultivos, una composición fortalecedora de cultivos, una composición potenciadora de rendimiento.

De acuerdo con una modalidad, la invención también se refiere a un método para controlar enfermedades fúngicas, protección de cultivos o mejorar la salud y el rendimiento de las plantas mediante el tratamiento de una planta,

material de propagación de plantas, locus o partes de los mismos, una semilla, plántula o suelo circundante con la composición pesticida que comprende azufre elemental en el intervalo de 30% p/p a 90% p/p de la composición total; fluxapiraxad en el intervalo de 0.01% p/p a 25% p/p de la composición total; protioconazol en el intervalo de 1% p/p a 20% p/p de la composición total y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable. La composición se puede rociar directamente a la planta, tal como su follaje o aplicarse al material de propagación de la planta, antes de sembrarla o plantarla, o al locus de la misma.

La composición se aplica a través de una variedad de métodos. Los métodos de aplicación al suelo incluyen cualquier método adecuado, que garantice que la composición penetre en el suelo, por ejemplo, la aplicación de bandejas de vivero, en la aplicación de surcos, el empapado del suelo, la inyección del suelo, el riego por goteo, el riego por aspersión, el tratamiento de semillas, la pintura de semillas y otros métodos. La composición también se aplica en forma de un aerosol foliar.

Las tasas de aplicación o la dosificación de la composición dependen del tipo de uso, el tipo de cultivos o los ingredientes activos específicos en la composición, pero son tal que el ingrediente activo pesticida está en una cantidad efectiva para proporcionar la acción deseada (tal como protección de cultivos, rendimiento de cultivos).

Se observó que la composición de la presente invención proporciona un buen control de la plaga fúngica en comparación con la aplicación de productos activos individuales. Además, esta composición ayuda a mejorar el rendimiento del cultivo, así como a mejorar las características fisiológicas del cultivo, etc. Por lo tanto, se ha observado que las composiciones de la presente invención, demuestran un comportamiento mejorado, eficaz y superior en los campos a dosis reducidas.

A partir de lo anterior, se observará que se efectúan numerosas modificaciones y variaciones sin apartarse del verdadero espíritu y alcance de los nuevos conceptos de la presente invención. Se va a entender que no se pretende ni se debe inferir ninguna limitación con respecto a las modalidades específicas ilustradas.

#### **A. EJEMPLOS DE PREPARACIÓN:**

Los siguientes ejemplos ilustran la metodología básica y la versatilidad de la composición de la invención. Se debe señalar que esta invención no se limita a estas ejemplificaciones y se extrapola al intervalo de concentración general reivindicado de los componentes.

##### **Ejemplo 1: Formulación de polvo humectable de 90% de azufre elemental, 3% de Fluxapiraxad y 1% de protioconazol.**

La formulación de polvo humectable se preparó mezclando 1 parte de protioconazol, 3 partes de fluxapiraxad, 90 partes de azufre, 1.5 partes de lauril sulfato de sodio y 4 partes de lignin-sulfonato de sodio y 0.5 partes de arcilla en un mezclador de masa durante 30 minutos y luego se pasó a través de un molino de chorro de aire para obtener la composición de polvo humectable con el tamaño de partícula deseado.

La composición tiene un tamaño promedio de partícula de aproximadamente 10 micrómetros. La composición tiene una suspensibilidad del 76% y una humectabilidad de menos de 20 segundos. La composición demostró además una suspensibilidad de aproximadamente 71% y una humectabilidad de aproximadamente 22 segundos bajo condiciones de almacenamiento acelerado.

**Ejemplo 2: Formulación de polvo humectable de 30% de azufre elemental, 25% de Fluxapirroxad y 20 % de protioconazol.**

La formulación de polvo humectable se preparó mezclando 20 partes de protioconazol, 25 partes de fluxapirroxad, 30 partes de azufre, 2 partes de Gerocon® T77, 3 partes de Gerocon® SC 213, 3 partes de sulfonato de lignina de calcio y 17 partes de arcilla se mezclaron en un mezclador de masa durante 30 minutos y luego se pasaron a través de un molino de chorro de aire para obtener la composición de polvo humectable con el tamaño de partícula deseado.

La composición tiene un tamaño promedio de partícula de aproximadamente 6.7 micrómetros. La composición tiene una suspensibilidad del 82% y una humectabilidad de menos de 11 segundos. La composición demostró además una suspensibilidad de aproximadamente 78% y una humectabilidad de aproximadamente 15 segundos bajo condiciones de almacenamiento acelerado.

**Ejemplo 3: Formulación de polvo humectable de 40% de azufre elemental, 5.3% de Fluxapirroxad y 5.1 % de protioconazol.**

La formulación de polvo humectable se preparó mezclando 5.1 partes de protioconazol, 5.3 partes de fluxapirroxad, 40 partes de azufre, 2 partes de alquil naftalenosulfonato condensado, 3 partes de Morwet® D450, 3 partes de Tamol® DN, 41.6 partes de esteatita en un mezclador de masa durante 30 minutos y luego se pasó a través de un molino de chorro de aire para obtener la composición de polvo humectable con el tamaño de partícula deseado.

La composición tiene un tamaño promedio de partícula de aproximadamente 12.6 micrómetros. La composición tiene una suspensibilidad del 69% y una humectabilidad de menos de 6 segundos. La composición demostró además una suspensibilidad de aproximadamente 67% y una humectabilidad de aproximadamente 7 segundos bajo condiciones de almacenamiento acelerado.

**Ejemplo 4: Gránulo dispersable en agua de 80% de azufre elemental, 1.5% de Fluxapirroxad y 1% de protioconazol.**

Se prepararon gránulos dispersables en agua tomando agua en un vaso de precipitados y se adicionaron agentes tensioactivos que incluyen 5 partes de condensado de alquilnaftalensulfonato, 8 partes de ligninsulfonato de sodio, 4.5 partes de arcilla al vaso de precipitados uno tras otro y se agitaron hasta que los agentes tensioactivos se disolvieron por completo. Se adicionaron 80 partes adicionales de azufre y se agitó para dispersar bien. A continuación, se adicionaron 1.5 partes de fluxapirroxad y 1 parte de protioconazol una tras otra y se mezclaron usando un homogeneizador durante 15 minutos para obtener una suspensión espesa. La suspensión espesa se pasó a través de un molino húmedo para obtener el intervalo de tamaño de partícula deseado. La suspensión espesa molida se secó por pulverización usando un equipo de secado por pulverización adecuado. La composición tiene un tamaño promedio de partícula de aproximadamente 7.2 micras y un tamaño de gránulo de 0.1 mm a 2.5 mm.

La composición se dispersa casi instantáneamente y tiene una dispersabilidad de 94%, suspensibilidad de 88%, humectabilidad de menos de 11 segundos y un valor de retención de tamiz húmedo de 0.09%. La composición demostró además una dispersabilidad del 92%, una humectabilidad de menos de 9 segundos y una suspensibilidad de aproximadamente 85% bajo condiciones de almacenamiento acelerado. La composición no exhibe ninguna dureza.

**Ejemplo 5: Gránulo dispersable en agua de 40% de azufre elemental, 5.3% de Fluxapirroxad y 5.1 % de protioconazol.**

Se prepararon gránulos dispersables en agua tomando agua en un vaso de precipitados y se adicionaron agentes tensioactivos que incluyen 5 partes de policarboxilato de potasio, 5 partes de Reax 88A, 10 partes de lactosa y 29.6 partes de arcilla al vaso de precipitados uno después del otro y se agitaron hasta que los agentes tensioactivos se disolvieron por completo. Se adicionaron 40 partes adicionales de azufre y se agitó para dispersar bien. A continuación, se adicionaron 5.3 partes de fluxapirroxad y 5.1 parte de protioconazol una tras otra y se mezclaron usando un homogeneizador durante 15 minutos para obtener una suspensión espesa. La suspensión espesa se pasó a través de un molino húmedo para obtener el intervalo de tamaño de partícula deseado. La suspensión espesa molida se secó por pulverización usando un equipo de secado por pulverización adecuado. La composición tiene un tamaño promedio de partícula de aproximadamente 5.3 micras y un tamaño de gránulo de 0.05 mm a 1.5 mm.

La composición se dispersa casi instantáneamente y tiene una dispersabilidad de 98%, suspensibilidad de 96%, humectabilidad de menos de 7 segundos y un valor de retención de tamiz húmedo de 0.08%. La composición demostró además una dispersabilidad del 95%, una humectabilidad de menos de 9 segundos y una suspensibilidad de aproximadamente 95% bajo condiciones de almacenamiento acelerado. La composición no exhibe ninguna dureza.

**Ejemplo 6: Gránulo dispersable en agua de 30% de azufre elemental, 2% de Fluxapirroxad y 20 % de protioconazol.**

Se prepararon gránulos dispersables en agua tomando agua en un vaso de precipitados y se adicionaron agentes tensioactivos que incluyen 2 partes de supragil WP, 5 partes de Stepserse DF 500, 12 partes de citrato de sodio y 29 partes de arcilla al vaso de precipitados uno después del otro y se agitaron hasta que los agentes tensioactivos se disolvieron por completo. Se adicionaron 30 partes adicionales de azufre y se agitó para dispersar bien. A continuación, se adicionaron 2 partes de fluxapirroxad y 20 parte de protioconazol una tras otra y se mezclaron usando un homogeneizador durante 15 minutos para obtener una suspensión espesa. La suspensión espesa se pasó a través de un molino húmedo para obtener el intervalo de tamaño de partícula deseado. La suspensión espesa molida se secó por pulverización usando un equipo de secado por pulverización adecuado. La composición tiene un tamaño promedio de partícula de aproximadamente 6 micras y un tamaño de gránulo de 0.1 mm a 2.5 mm.

La composición se dispersa casi instantáneamente y tiene una dispersabilidad de 99%, suspensibilidad de 99%, humectabilidad de menos de 7 segundos y un valor de retención de tamiz húmedo de 0.08%. La composición demostró además una dispersabilidad del 99%, una humectabilidad de menos de 8 segundos y una suspensibilidad de aproximadamente 97% bajo condiciones de almacenamiento acelerado. La composición no exhibe ninguna dureza.

**Ejemplo 7: Polvos humectables para formulación de tratamiento de semillas en suspensión espesa (WS) de 85% de azufre elemental, 3% de Fluxapirroxad y 3% de protioconazol.**

La formulación de WS se preparó mezclando 3 partes de protioconazol, 3 partes de fluxapirroxad, 85 partes de azufre, 4 partes de sulfonato de naftaleno, 2 partes de adhesivo, 1 parte de Morwet EFW y 2 partes de pigmento violeta en un mezclador de masa durante 30 minutos y luego se pasó a través de un molino de chorro de aire para obtener los polvos dispersables en agua para la composición de tratamiento de semillas en suspensión espesa con el tamaño de partícula deseado.

La composición tiene un tamaño promedio de partícula de aproximadamente 6.5 micrómetros. La composición tiene una suspensibilidad del 82.89% y una humectabilidad de menos de 20 segundos. La composición demostró además

una suspensibilidad de aproximadamente 81.42% y una humectabilidad de aproximadamente 26 segundos bajo condiciones de almacenamiento acelerado.

**Ejemplo 8: Formulación en polvo espolvoreable de 40% de azufre elemental, 5.3% de Fluxapiroxad y 5% de protioconazol.**

La formulación de polvo espolvoreable se preparó mezclando 5.1 partes de protioconazol, 5.3 partes de fluxapiroxad, 40 partes de azufre en un mezclador en masa seguido de la adición de talco (q.s o cantidad suficiente) y se mezcló para obtener una mezcla uniforme. La mezcla obtenida luego se hace pasar a través de un molino de chorro para obtener la composición de polvo espolvoreable con el tamaño de partícula deseado.

La composición tiene un valor de retención de tamiz seco en un tamiz de 75 micrómetros de menos del 0.5% y menos del 0.52% bajo condiciones de almacenamiento acelerado.

**Ejemplo 9: Gránulos (GR) de 40% de azufre elemental, 5.3% de Fluxapiroxad y 5.1% de protioconazol.**

La formulación de GR se preparó mezclando 5.1 partes de protioconazol, 5.3 partes de fluxapiroxad, 40 partes de azufre, 3 partes de condensado de sulfonato de naftaleno, 1.5 partes de polivinilpirrolidona, 4.3 partes de sulfato de sodio en un mezclador de masa durante 30 minutos y luego se pasó a través de un molino de chorro de aire para obtener el polvo humectable. Se humedeció el polvo obtenido usando agua y se adicionó caolín (cantidad suficiente) para obtener una masa húmeda que luego se hace pasar a través de la extrusora para obtener un extruido húmedo. El extruido se esferoniza luego usando un esferonizador para obtener gránulos esféricos. Los gránulos se secan en un secador de lecho fluido para obtener gránulos de 40% de azufre elemental, 5.3% de Fluxapiroxad y 5.1% de protioconazol.

La composición tiene un tamaño promedio de partícula de aproximadamente 23.2 micras y un tamaño de gránulo de 5-6 mm. La composición tiene un tiempo de desintegración de 25 minutos. La composición demostró además un tamaño promedio de partícula de aproximadamente 24 micras y un tiempo de desintegración de 31 minutos bajo condiciones de almacenamiento acelerado.

**Ejemplo 10: Gránulos (GR) de 30% de azufre elemental, 5.3% de Fluxapiroxad y 5.1% de protioconazol.**

La formulación de GR se preparó mezclando 5.1 partes de protioconazol, 5.3 partes de fluxapiroxad, 30 partes de azufre, 3 partes de condensado de sulfonato de naftaleno, 1.5 partes de polivinilpirrolidona, 4.3 partes de sulfato de sodio en un mezclador de masa durante 30 minutos y luego se pasó a través de un molino de chorro de aire para obtener el polvo humectable. Se humedeció el polvo obtenido usando agua y se adicionó caolín (cantidad suficiente) para obtener una masa húmeda que luego se hace pasar a través de la extrusora para obtener un extruido húmedo. El extruido se esferoniza luego usando un esferonizador para obtener gránulos esféricos. Los gránulos se secan en un secador de lecho fluido para obtener gránulos de 40% de azufre elemental, 5.3% de Fluxapiroxad y 5.1% de protioconazol.

La composición tiene un tamaño promedio de partícula de aproximadamente 23 micras y un tamaño de gránulo de 5-6 mm. La composición tiene un tiempo de desintegración de menos de 5 minutos. La composición demostró además un tamaño promedio de partícula de aproximadamente 24 micras y un tiempo de desintegración de 5 minutos bajo condiciones de almacenamiento acelerado.

**Ejemplo 11: Tableta desintegrable en agua de 40% de azufre elemental, 5.3% de Fluxapiroxad y 5.1% de protioconazol.**

La formulación de tabletas desintegrables en agua se preparó mezclando 5.1 partes de protioconazol, 5.3 partes de fluxapiroxad, 40 partes de azufre en un mezclador de masa durante 3 minutos. La mezcla se molió luego (molino de chorro), en donde las partículas en la mezcla tienen un tamaño de menos de 50 micras. La mezcla molida se mezcló con manitol (q.s) (grado de compresión directa), seguido de mezcla con 2 partes de condensado de naftalenosulfonato de sodio, 3 partes de naftalenosulfonato, 5 partes de croscarmelosa sódica, 0.1 partes de dióxido de silicio coloidal, 3 partes de polivinilpirrolidona. Además, se adicionaron 0.5 partes de estearato de magnesio y se mezclaron durante 5 minutos para obtener la mezcla. La mezcla obtenida se comprime en tabletas.

La composición tiene un valor de retención de tamiz húmedo en un tamiz de 75 micrómetros de menos de 0.2%. La composición tiene una suspensibilidad del 75% y una espuma persistente de 10 ml. Además, la composición tiene un valor de retención de tamiz húmedo en un tamiz de 75 micrómetros de menos de 0.23%, suspensibilidad de 68% y espuma persistente de 11 ml bajo condiciones de almacenamiento acelerado.

**Ejemplo 12: Composición del concentrado de suspensión de 55% de azufre elemental, 1.5% de Fluxapiroxad y 1% de protioconazol.**

La composición de concentrado en suspensión se preparó tomando agua (cantidad suficiente) en un vaso de precipitados y al adicionar 5 partes de glicerol, 3 partes de etoxilato de alcohol de silicona, 3 partes de powerblox SN, 0.1 partes de benzisotiazolinona, 0.2 partes de agente antiespumante. Los componentes se mezclaron bien para obtener una mezcla y se adicionaron a la mezcla 55 partes de azufre elemental, 1.5 partes de Fluxapiroxad y 1 parte de protioconazol. La mezcla resultante se agitó bien y se molió para obtener el tamaño de partícula deseado. Luego, se adicionaron 0.12 partes de goma xantana bajo homogeneización continua para obtener el concentrado en suspensión.

La formulación resultante tiene un tamaño promedio de partícula de 3.3 micrones, suspensibilidad de 96%. La composición tiene una viscosidad de aproximadamente 520 cps. La composición tiene una suspensibilidad de aproximadamente el 95% y una viscosidad de aproximadamente 340 cps bajo condiciones de almacenamiento acelerado.

**Ejemplo 13: Composición del concentrado de suspensión de 40% de azufre elemental, 5.3% de Fluxapiroxad y 5.1 % de protioconazol.**

La composición de concentrado en suspensión se preparó tomando agua (cantidad suficiente) en un vaso de precipitados y al adicionar 3 partes de cloruro de calcio, 3.5 partes de Soprophor FL, 2.5 partes de Morwet D425, 0.3 partes de sorbato de potasio, 0.11 partes de agente antiespumante. Los componentes se mezclaron bien para obtener una mezcla y se adicionaron a la mezcla 40 partes de azufre elemental, 5.3 partes de Fluxapiroxad y 5.1 parte de protioconazol. La mezcla resultante se agitó bien y se molió para obtener el tamaño de partícula deseado. Luego, se adicionaron 0.14 partes de goma xantana bajo homogeneización continua para obtener el concentrado en suspensión.

La formulación resultante tiene un tamaño promedio de partícula de 4.1 micrones, suspensibilidad de 94%. La composición tiene una viscosidad de aproximadamente 610 cps. La composición tiene una suspensibilidad de aproximadamente el 91% y una viscosidad de aproximadamente 585 cps bajo condiciones de almacenamiento acelerado.

**Ejemplo 14: Composición del concentrado de suspensión de 30% de azufre elemental, 5% de Fluxapiroxad y 20 % de protioconazol.**

La composición del concentrado en suspensión se preparó al tomar agua (cantidad suficiente) en un vaso de precipitados y al adicionar 2 partes de lactato de sodio, 3 partes de Soprophor 3D33, 3 partes de Teresperse 2020, 0.75 partes de sílice, precipitado, 0.17 partes de agente antiespumante. Los componentes se mezclaron bien para obtener una mezcla y se adicionaron a la mezcla 30 partes de azufre elemental, 5 partes de Fluxapíroxad y 20 parte de protioconazol. La mezcla resultante se agitó bien y se molió para obtener el tamaño de partícula deseado. Luego, se adicionaron 0.1 partes de goma xantana bajo homogeneización continua para obtener el concentrado en suspensión.

La formulación resultante tiene un tamaño promedio de partícula de 4.8 micrones, suspensibilidad de 98%. La composición tiene una viscosidad de aproximadamente 550 cps. La composición tiene una suspensibilidad de aproximadamente el 96% y una viscosidad de aproximadamente 560 cps bajo condiciones de almacenamiento acelerado.

**Ejemplo 15: Composición de la suspoemulsión de 30% de azufre elemental, 5% de Fluxapíroxad y 3.5% de protioconazol.**

A una cantidad suficiente de agua en un vaso de precipitados, se adicionaron 5 partes de glicerol, 1 parte de agente tensioactivo de poliacrilato, 3.8 partes de polisorbato 20, 0.1 partes de benzisotiazolinona y 0.16 partes de agente antiespumante para obtener una mezcla. Luego se adicionaron 30 partes de azufre y 5 partes de fluxapíroxad a la mezcla y la suspensión obtenida se mezcló uniformemente usando un homogeneizador y luego se pasó a través de un molino húmedo para obtener el intervalo de tamaño de partícula deseado. En otro vaso de precipitados, se mezclaron conjuntamente 20 partes de xileno 3.2 partes de alquilbencenosulfonato lineal y luego se adicionaron 3.5 partes de protioconazol y se agitó hasta que se disolvió. Esta solución se adicionó a la suspensión de azufre molido y se homogeneizó. Se adicionaron 0.12 partes adicionales de goma de xantana para obtener la viscosidad deseada.

La composición tiene un tamaño promedio de partícula de aproximadamente 3.2 micras, capacidad de vertido de aproximadamente 2.7%, estabilidad de dispersión inicial completa y de 24 horas. Además, la composición tiene un tamaño de partícula de aproximadamente 3.4 micrones, capacidad de vertido de aproximadamente 3.5%, estabilidad de dispersión completa inicial y de 24 horas bajo condiciones de almacenamiento acelerado.

**Ejemplo 16: Concentrado en suspensión para el tratamiento de semillas (FS) compuesto por un 40% de azufre elemental, un 5.3% de Fluxapíroxad y un 5.1% de protioconazol.**

La composición de FS se preparó tomando agua (cantidad suficiente) en un vaso de precipitados y al adicionar 6 partes de humectante B70, 3.5 partes de Soprophor FL, 2.5 partes de Morwet D425, 0.3 partes de sorbato de potasio, 2.5 partes de agrocer red 112, 0.18 partes de agente antiespumante. Los componentes se mezclaron bien para obtener una mezcla y se adicionaron a la mezcla 40 partes de azufre elemental, 5.3 partes de Fluxapíroxad y 5.1 parte de protioconazol. La mezcla resultante se agitó bien y se molió para obtener el tamaño de partícula deseado. Luego, se adicionaron 0.14 partes de goma xantana bajo homogeneización continua para obtener la composición de FS.

La formulación resultante tiene un tamaño promedio de partícula de 8.4 micrones, suspensibilidad de 91.4%. La composición tiene una viscosidad de aproximadamente 564 cps. La composición tiene una suspensibilidad de aproximadamente 88.9%, un tamaño promedio de partícula de 8.7 micras y una viscosidad de aproximadamente 593 cps bajo condiciones de almacenamiento acelerado.

**A. ESTUDIO DE CAMPO:**

### Ensayo de campo 1: Estudiar el efecto del azufre elemental, fluxapiraxad y protioconazol contra el oídio en pepino.

Los ensayos de campo se llevaron a cabo para estudiar el efecto de la composición de azufre elemental, fluxapiraxad y protioconazol contra el oídio en pepino. El ensayo se llevó a cabo mediante diseño de bloques aleatorizados (RBD) con trece tratamientos, incluido el control no tratado, replicados cuatro veces. La muestra del producto de prueba, azufre, protioconazol, fluxapiraxad solo y en combinación en las dosis prescritas se aplicaron en la aplicación foliar. El pepino en el campo de prueba se crió siguiendo las buenas prácticas agrícolas.

#### Detalles del experimento

|                        |                                                                |
|------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Lugar del ensayo       | Indore, MP                                                     |
| Cultivo:               | Pepino                                                         |
| Diseño del ensayo      | RBD, 04 réplicas                                               |
| Fecha de siembra       | 11.07.2021                                                     |
| Tipo de solicitud      | Aplicación foliar con una incidencia de enfermedades del 3-5 % |
| Volumen de agua usado: | 500 L/ha                                                       |
| Fecha de aplicación    | 18.10.2021 y 28.10.2021                                        |
| Tiempo de aplicación   | Temprano en la mañana                                          |
| Patógeno diana         | Oídio ( <i>Erysiphe cichoracearum</i> )                        |
| Tamaño de parcela      | 5 m x 6 m = 30 m <sup>2</sup>                                  |
| Evaluación             | Índice de gravedad de la enfermedad                            |
| Rendimiento            | En la cosecha                                                  |

La observación sobre el daño al cultivo provocado por el oídio (*Erysiphe cichoracearum*) se registró el 8 de noviembre de 2021 a intervalos de 10 días después de la 2<sup>da</sup> aplicación (10DAA2SP) después de la siembra de la planta de pepino de cada parcela y el porcentaje de control se calculó usando la siguiente fórmula:

$$\text{Control (\%)} = [\text{Daño en parcela de control} - \text{Daño en parcela tratada}] / \text{Daño en parcela de control} \times 100$$

Los datos medios sobre el control contra el hongo junto con el rendimiento del pepino se registraron en la cosecha y se presentan en las Tablas 1-3.

"Sinergia" es como se define por Colby S. R. en un artículo titulado "Cálculo de las respuestas sinérgicas y antagonistas de combinaciones de herbicidas" publicado en Weeds, 1967, 15, p. 20-22. La acción esperada para una combinación dada de dos componentes activos se calcula de la siguiente manera:

$$E = X + Y - (XY/100)$$

Donde,

E= % de efecto esperado por la mezcla de dos productos X e Y en una dosis definida.

X= % de efecto observado por el producto A

Y= % de efecto observado por el producto B

La acción esperada para una combinación dada de tres componentes activos se calcula de la siguiente manera:

$$E = (X + Y + Z) - (XY + YZ + XZ / 100) + (XYZ/10000)$$

Donde,

E= % de efecto esperado por la mezcla de tres productos X, Y y Z en una dosis definida.

X= % de efecto observado por el producto A

Y= % de efecto observado por el producto B

Z= % de efecto observado por el producto C

El factor de sinergia (SF) se calcula mediante la fórmula de Abbott (Ec.(2)(Abbott, 1925).

SF= Efecto observado/Efecto esperado

Donde, SF >1 para la reacción sinérgica; SF<1 para la reacción antagonista; SF=1 para la reacción aditiva.

Cuando el porcentaje de efecto de rendimiento observado (E) para la combinación es mayor que el porcentaje esperado, se infiere el efecto sinérgico de la combinación. Cuando el porcentaje del efecto de rendimiento observado para la combinación es igual al porcentaje esperado, se puede inferir simplemente un efecto aditivo, y en donde el porcentaje del efecto de rendimiento observado para la combinación es menor que el porcentaje esperado, se infiere un efecto antagonista de las combinaciones,

Tabla 1: Efecto de la composición de WG que comprende azufre elemental, fluxapiraxad y protioconazol para controlar el óidio en pepino

| Tratamiento<br>Núm. | Composición                                                                                                                              | Ingrediente activo<br>(g.a.i/ha) |                   |                    | % Índice<br>Medio de<br>Enfermedad<br>(PDI)<br>(Observado<br>en<br>(10DAA2SP)) | % de<br>reducción<br>de la<br>enfermedad<br>sobre el<br>control | Rendimiento<br>(Qtl/ha) | % de<br>aumento en<br>el<br>rendimiento<br>sobre el<br>control |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                     |                                                                                                                                          | Azufre                           | Fluxa-<br>piroxad | Protio-<br>conazol |                                                                                |                                                                 |                         |                                                                |
| T1                  | Azufre 40% +<br>Fluxapiraxad 5.3% +<br>Protioconazol 5.1% WG<br>@ 3750 g/ha de acuerdo<br>con una modalidad de la<br>presente invención. | 1500                             | 199               | 191                | 1.7                                                                            | 92 *(78.94)                                                     | 159                     | 77 *(42.54)                                                    |
| T2                  | Azufre 80% WDG<br>@1875 g/ha                                                                                                             | 1500                             | --                | --                 | 13                                                                             | 41                                                              | 109                     | 21                                                             |
| T3                  | Fluxapiraxad 26.55%<br>SC @ 750 g/ha                                                                                                     | --                               | 199               | --                 | 11.1                                                                           | 50                                                              | 106                     | 18                                                             |
| T4                  | Protioconazol 25% EC<br>@ 764 g/ha                                                                                                       | --                               | --                | 191                | 15                                                                             | 32                                                              | 101                     | 12                                                             |
| T5                  | Azufre 50% +<br>Fluxapiraxad 15% +<br>Protioconazol 14.5%<br>WG @ 1325 g/ha de<br>acuerdo con una                                        | 662.5                            | 199               | 191                | 1.4                                                                            | 94 *(82.34)                                                     | 150.00                  | 67 *(50.21)                                                    |

| Tratamiento<br>Núm. | Composición                                                                                                                                   | Ingrediente activo<br>(g.a.i/ha) |                   |                    | % Índice<br>Medio de<br>Enfermedad<br>(PDI)<br>(Observado<br>en<br>(10DAA2SP)) | % de<br>reducción<br>de la<br>enfermedad<br>sobre el<br>control | Rendimiento<br>(Qtl/ha) | % de<br>aumento en<br>el<br>rendimiento<br>sobre el<br>control |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                     |                                                                                                                                               | Azufre                           | Fluxa-<br>piroxad | Protio-<br>conazol |                                                                                |                                                                 |                         |                                                                |
|                     | modalidad de la<br>presente invención.                                                                                                        |                                  |                   |                    |                                                                                |                                                                 |                         |                                                                |
| <b>T6</b>           | Azufre 80% WDG @828<br>g/ha                                                                                                                   | 662.5                            | --                | --                 | 10.8                                                                           | 51                                                              | 118.00                  | 31                                                             |
| <b>T7</b>           | Fluxapiroxad 26.55%<br>SC @ 750 g/ha                                                                                                          | --                               | 199               | --                 | 11.1                                                                           | 50                                                              | 106                     | 18                                                             |
| <b>T8</b>           | Protioconazol 25% EC<br>@ 764 g/ha                                                                                                            | --                               | --                | 191                | 15                                                                             | 32                                                              | 101                     | 12                                                             |
| <b>T9</b>           | Azufre 90% +<br>Fluxapiroxad 2.43% +<br>Protioconazol 2.34%<br>WG @ 8200 g/ha de<br>acuerdo con una<br>modalidad de la<br>presente invención. | 7380                             | 199               | 192                | 1.2                                                                            | 95<br>*(84)                                                     | 150                     | 67<br>*(50)                                                    |
| <b>T10</b>          | Azufre 80% WDG<br>@9225 g/ha                                                                                                                  | 7380                             | --                | --                 | 10                                                                             | 55                                                              | 118                     | 31                                                             |
| <b>T11</b>          | Fluxapiroxad 26.55%<br>SC @ 750 g/ha                                                                                                          | --                               | 199               | --                 | 11.1                                                                           | 50                                                              | 106                     | 18                                                             |
| <b>T12</b>          | Protioconazol 25% EC<br>@ 764 g/ha                                                                                                            | --                               | --                | 192                | 15                                                                             | 32                                                              | 101                     | 12                                                             |
| <b>T13</b>          | Verificación no tratada                                                                                                                       | NA                               | NA                | NA                 | 22                                                                             | --                                                              | 90                      | 0                                                              |

WG: Gránulo dispersable en agua; \* Cálculo de sinergia, 10DAA2SP: Intervalo de 10 días después de la 2<sup>da</sup> aplicación

Se observa a partir de la tabla 1 que la aplicación del Tratamiento 1 (T1) con Azufre 40% + Fluxapiroxad 5.3% + Protioconazol 5.1% WG @ 3750 g/ha según la modalidad de la presente invención, el Tratamiento 5 (T5) con Azufre 50% + Fluxapiroxad 15% + Protioconazol 14.5% WG @ 1325 g/ha según la modalidad de la presente invención; y el Tratamiento 9 (T9) con Azufre 90% + Fluxapiroxad 2.43% + Protioconazol 2.34% WG @ 8200 g/ha según la modalidad de la presente invención fueron altamente eficaces en el control de la enfermedad del oídio en el pepino después de la aplicación en comparación con los tratamientos individuales de azufre (T2, T6, T10), fluxapiroxad (T3, T7 y T11) y protioconazol (T4, T8 y T12). Se observa que los Tratamientos T1, T5 y T9 mostraron una reducción del 92%, 94% y 95% respectivamente en la enfermedad sobre el control no tratado y mostraron una mejor reducción de la enfermedad fúngica en comparación con los tratamientos individuales con azufre, fluxapiroxad y protioconazol. El sorprendente resultado sinérgico de los tratamientos T1, T5 y T9 se atribuye a la composición de azufre, fluxapiroxad y protioconazol según las modalidades de la invención, donde los tres productos activos están presentes en una composición individual a una concentración

específica. La eficacia mejorada se atribuye además a la forma de la composición, es decir, la composición dispersable en agua como se muestra en el presente estudio, que incluye partículas en el intervalo de tamaño de 0.1 micras a 50 micras.

Además, la composición según la modalidad de la presente invención, debido al control significativo del hongo y debido a la presencia de azufre en la composición, no solo ayuda a controlar los hongos, sino que también proporciona nutrición adicional a la planta, mostrando así una mejora significativa en el rendimiento, así como otras características del cultivo, tal como la altura de la planta, la longitud de la raíz y el follaje mejorado, en comparación con el rendimiento observado con aplicaciones individuales de azufre, fluxapiraxad y protioconazol.

Tabla 2: Efecto de las combinaciones sinérgicas de azufre elemental, fluxapiraxad y protioconazol formuladas como WP, SC, GR, SE para controlar el oídio en pepino

| Tratamiento<br>Núm. | Composición                                                                                                                              | Ingrediente activo<br>(g.a.i/ha) |                   |                    | % Índice<br>Medio de<br>Enfermedad<br>(PDI)<br>(Observado<br>en<br>10DAA2SP) | % de<br>reducción<br>de la<br>enfermedad<br>sobre el<br>control | Rendimiento<br>(Qtl/ha) | % de<br>aumento en<br>el<br>rendimiento<br>sobre el<br>control |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                     |                                                                                                                                          | Azufre                           | Fluxa-<br>piroxad | Protio-<br>conazol |                                                                              |                                                                 |                         |                                                                |
| T1                  | Azufre 90% +<br>Fluxapiraxad 3% +<br>Protioconazol 2.87% WP<br>@ 6650 g/ha de acuerdo<br>con una modalidad de la<br>presente invención.  | 5985                             | 199               | 191                | 1.20                                                                         | 93 *(82)                                                        | 144                     | 69 *(51%)                                                      |
| T2                  | Azufre 80% WDG @7480<br>g/ha                                                                                                             | 5985                             | --                | --                 | 12                                                                           | 33                                                              | 108                     | 27                                                             |
| T3                  | Fluxapiraxad 26.55% SC<br>@ 750 g/ha                                                                                                     | --                               | 199               | --                 | 8                                                                            | 56                                                              | 102                     | 20                                                             |
| T4                  | Protioconazol 25% EC @<br>764 g/ha                                                                                                       | --                               | --                | 191                | 11                                                                           | 39                                                              | 98                      | 15                                                             |
| T5                  | Azufre 40% +<br>Fluxapiraxad 5,3% +<br>Protioconazol 5.1% SC<br>@ 3750 g/ha de acuerdo<br>con una modalidad de la<br>presente invención. | 1500                             | 199               | 191                | 1.5                                                                          | 92 *(82)                                                        | 136                     | 60 *(42)                                                       |
| T6                  | Azufre 80% WDG @1875<br>g/ha                                                                                                             | 1500                             | --                | --                 | 11                                                                           | 39                                                              | 103                     | 21                                                             |
| T7                  | Fluxapiraxad 26.55% SC<br>@ 750 g/ha                                                                                                     | --                               | 199               | --                 | 7.3                                                                          | 59                                                              | 98                      | 15                                                             |
| T8                  | Protioconazol 25% EC @<br>764 g/ha                                                                                                       | --                               | --                | 191                | 13.2                                                                         | 27                                                              | 96                      | 13                                                             |
| T9                  | Azufre 50% +<br>Fluxapiraxad 20.45% +<br>Protioconazol 19.7% GR                                                                          | 487                              | 199               | 192                | 2.4                                                                          | 87 *(81)                                                        | 124                     | 46 *(35)                                                       |

| Tratamiento<br>Núm. | Composición                                                                                                                 | Ingrediente activo<br>(g.a.i/ha) |                   |                    | % Índice<br>Medio de<br>Enfermedad<br>(PDI)<br>(Observado<br>en<br>10DAA2SP) | % de<br>reducción<br>de la<br>enfermedad<br>sobre el<br>control | Rendimiento<br>(Qtl/ha) | % de<br>aumento en<br>el<br>rendimiento<br>sobre el<br>control |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                     |                                                                                                                             | Azufre                           | Fluxa-<br>piroxad | Protio-<br>conazol |                                                                              |                                                                 |                         |                                                                |
|                     | @ 975 g/ha de acuerdo con una modalidad de la presente invención.                                                           |                                  |                   |                    |                                                                              |                                                                 |                         |                                                                |
| T10                 | Azufre 80% WDG @609 g/ha                                                                                                    | 487                              | --                | --                 | 14                                                                           | 22                                                              | 99                      | 16                                                             |
| T11                 | Fluxapiroxad 26.55% SC @ 750g/ha                                                                                            | --                               | 199               | --                 | 10                                                                           | 44                                                              | 94                      | 11                                                             |
| T12                 | Protioconazol 25% EC @ 764 g/ha                                                                                             | --                               | --                | 192                | 8                                                                            | 56                                                              | 96                      | 13                                                             |
| T13                 | Azufre 30% + Fluxapiroxad 1.66% + Protioconazol 1.6% SE @ 12000 g/ha de acuerdo con una modalidad de la presente invención. | 3600                             | 199               | 192                | 1.1                                                                          | 94 *(88)                                                        | 130                     | 53*(34)                                                        |
| T14                 | Azufre 80% WDG @4500 g/ha                                                                                                   | 3600                             | --                | --                 | 11                                                                           | 39                                                              | 99                      | 16                                                             |
| T15                 | Fluxapiroxad 26.55% SC @ 750 g/ha                                                                                           | --                               | 199               | --                 | 7                                                                            | 61                                                              | 95                      | 12                                                             |
| T16                 | Protioconazol 25% EC @ 764 g/ha                                                                                             | --                               | --                | 192                | 9                                                                            | 50                                                              | 94                      | 11                                                             |
| T17                 | Verificación no tratada                                                                                                     | NA                               | NA                | NA                 | 18                                                                           | --                                                              | 85                      | 0                                                              |

WP: Polvo humectable; SC: Concentrado de suspensión; GR: Gránulo; SE: Suspoemulsión; \* Cálculo de sinergia; 10DAA2SP: Intervalo de 10 días después de la 2<sup>da</sup> aplicación

Se observa a partir de la tabla 2 que la aplicación de los Tratamientos T1, T5, T9 y T13 con combinaciones de Azufre, Fluxapiroxad y Protioconazol en diversos tipos de formulación preparados según la modalidad de la presente invención fueron altamente eficaces en el control de la enfermedad del oídio en pepino después de la aplicación en comparación con los tratamientos individuales de azufre (T2, T6, T10, T14), fluxapiroxad (T3, T7, T11, T15) y protioconazol (T4, T8, T12, T16,). El sorprendente resultado sinérgico de los tratamientos T1, T5, T9 y T13 se atribuye a la composición de azufre, fluxapiroxad y protioconazol según las modalidades de la invención, donde los tres productos activos están presentes en una composición individual a una concentración específica. La eficacia mejorada se atribuye además a la forma de la composición, es decir, WP, SC, GR, SE como se muestra en el presente estudio, que incluye partículas en el intervalo de tamaño de 0.1 micras a 50 micras.

Además, la composición según la modalidad de la presente invención, debido al control significativo del hongo y debido a la presencia de azufre en la composición, no solo ayuda a controlar los hongos, sino que también proporciona nutrición adicional a la planta, mostrando así una mejora significativa en el rendimiento, así como otras características del

cultivo, tal como la altura de la planta, la longitud de la raíz y el follaje mejorado, en comparación con el rendimiento observado con aplicaciones individuales de azufre, fluxapiroxad y protioconazol.

Tabla 3: Comparación del efecto sinérgico de la composición que comprende azufre elemental, fluxapiroxad y protioconazol; combinaciones bidireccionales conocidas de productos activos y productos activos individuales para controlar el oídio en el pepino

| Tratamiento<br>Núm. | Composición                                                                                                               | Ingrediente activo<br>(g.a.i/ha) |                   |                        | % Índice<br>Medio de<br>Enfer-<br>medad<br>(PDI)<br>(observad<br>o en<br>10DAA2S<br>P) | % de<br>Reduc-<br>ción de la<br>enfer-<br>medad<br>sobre el<br>control | Rendi-<br>miento<br>(Qtl/ha) | % de<br>aumento<br>en el<br>rendi-<br>miento<br>sobre el<br>control | Fito-<br>toxicidad<br>de los<br>cultivos |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
|                     |                                                                                                                           | Azu-<br>fre                      | Fluxa-<br>piroxad | Protio-<br>Conaz<br>ol |                                                                                        |                                                                        |                              |                                                                     |                                          |
| T1                  | Azufre 40% + Fluxapiroxad 5.3% + Protioconazol 5.1% WG @ 3750 g/ha de acuerdo con una modalidad de la presente invención. | 1500                             | 199               | 191                    | 1.7                                                                                    | 92<br>*(79.94)                                                         | 159                          | 77<br>*(42.99)                                                      | 0                                        |
| T2                  | Azufre 40% + Fluxapiroxad 5.3% WG @ 3750 g/ha (combinación según la técnica previa)                                       | 1500                             | 199               | --                     | 6.8                                                                                    | 69                                                                     | 119                          | 32                                                                  | 0                                        |
| T3                  | Fluxapiroxad 5.3% + Protioconazol 5.1% WG @ 3750 g/ha                                                                     | --                               | 199               | 191                    | 8                                                                                      | 64                                                                     | 112                          | 24                                                                  | 0                                        |
| T4                  | Azufre 40% + Protioconazol 5,1% WG @ 3750 g/ha                                                                            | 1500                             | --                | 191                    | 7.9                                                                                    | 64                                                                     | 120                          | 33                                                                  | 0                                        |
| T5                  | Azufre 80% WDG @1875 g/ha                                                                                                 | 1500                             | --                | --                     | 13                                                                                     | 41                                                                     | 109                          | 21                                                                  | 0                                        |
| T6                  | Fluxapiroxad 26.55% SC @ 750 g/ha                                                                                         | --                               | 199               | --                     | 11.1                                                                                   | 50                                                                     | 106                          | 18                                                                  | 0                                        |
| T7                  | Protioconazol 25% EC @ 764 g/ha                                                                                           | --                               | --                | 191                    | 15                                                                                     | 32                                                                     | 101                          | 12                                                                  | 0                                        |
| T8                  | Verificación no tratada                                                                                                   | NA                               | NA                | NA                     | 22                                                                                     | 0                                                                      | 90                           | 0                                                                   | 0                                        |

WG: Gránulo dispersable en agua; \* Cálculo de sinergia; Fitotoxicidad del cultivo: 0 =Sin enfermedad viral en la hoja y la planta; 1=<1% de la hoja y el plan mostró enfermedad viral; 10DAA2SP: Intervalo de 10 días después de la 2<sup>da</sup> aplicación

Se observa a partir de la tabla 3 que la aplicación de los Tratamientos T1 con combinación de Azufre, Fluxapiroxad y Protioconazol preparados según la modalidad de la presente invención fue altamente efectiva en el control de la enfermedad del oídio en pepino después de la aplicación y demostró un mayor rendimiento de pepino en comparación con los tratamientos de combinación bidireccionales (T2, T3 y T4), y tratamientos individuales de azufre (T5), fluxapiroxad (T6) y protioconazol (T7). El sorprendente resultado sinérgico del tratamiento T1 se atribuye a la composición de azufre, fluxapiroxad y protioconazol según las modalidades de la invención, donde los tres productos activos están presentes en

una composición individual a una concentración específica. La eficacia mejorada se atribuye además a la forma de la composición Gránulos dispersables en agua como se muestra en el presente estudio, que incluye partículas en el intervalo de tamaño de 0.1 micras a 50 micras.

Además, la composición según la modalidad de la presente invención, debido al control significativo del hongo y debido a la presencia de azufre en la composición, no solo ayuda a controlar los hongos, sino que también proporciona nutrición adicional a la planta, mostrando así una mejora significativa en el rendimiento, así como otras características del cultivo, tal como la altura de la planta, la longitud de la raíz y el follaje mejorado, en comparación con el rendimiento observado con aplicaciones individuales de azufre, fluxapiraxad y protioconazol.

**Datos del ensayo de campo 2:** Estudiar el efecto de la composición que comprende azufre elemental, fluxapiraxad y protioconazol con un tamaño de partícula específico para controlar la enfermedad de antracnosis en el chile.

Los ensayos de campo se llevaron a cabo para estudiar el efecto de la composición que comprende azufre elemental, fluxapiraxad y protioconazol con un tamaño de partícula específico para controlar la enfermedad de antracnosis en el chile. El ensayo se presentó de agosto a enero en diseño de bloques aleatorizado (RBD) con cuatro tratamientos, incluido el control no tratado, replicado cinco veces. La muestra de producto de prueba con tamaño de partícula específico se comparó con el control no tratado. Los tratamientos se aplicaron como aplicación foliar a los 50-70 días después del trasplante de chile en la parcela de prueba. El cultivo de chile se crió en campo de prueba siguiendo buenas prácticas agrícolas.

#### Detalles del experimento

- a) Lugar del ensayo: Guntur, Andhra Pradesh
- b) Cultivo: Chile (variedad Teja)
- c) Diseño del ensayo: RBD
- d) Réplicas: Cinco
- e) Tratamiento: Cuatro
- f) Tamaño de la parcela: 6 m x 10 m
- g) Fecha de siembra: 20.08.2021
- h) Fecha de Aplicación: 10.10.2021 y 25.10.2021
- i) Método de aplicación: Dos aplicaciones foliares a intervalos de 15 días
- j) Fecha de Recolección: 20.1.2022

Tabla 4: Efecto de la composición que comprende azufre elemental, fluxapiraxad y protioconazol con un tamaño de partícula específico para controlar la enfermedad de la antracnosis en el chile

| Tratamiento<br>Núm. | Composición | Intervalo de<br>tamaño de<br>partícula de<br>la<br>composición | Ingrediente activo (g.a.i/ha) | % Índice<br>Medio de<br>Enfermedad<br>(PDI) | % de<br>reducción<br>de la<br>enfermedad | Rendimiento<br>(Qtl/ha) | % de<br>aumento en<br>el<br>rendimiento |
|---------------------|-------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|
|---------------------|-------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|

|    |           |                                                                                                                           | Azufre | Fluxapiraxad | Protioconazol | Observado en 10DAA2SP) | sobre el control |     | sobre el control |
|----|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------|---------------|------------------------|------------------|-----|------------------|
| 5  | <b>T1</b> | Azufre 40% + Fluxapiraxad 5.3% + Protioconazol 5.1% WG @ 3750 g/ha de acuerdo con una modalidad de la presente invención. | 1500   | 199          | 191           | 1.1                    | 94               | 157 | 65               |
| 10 | <b>T2</b> | Azufre 40% + Fluxapiraxad 5.3% + Protioconazol 5.1% WG @ 3750 g/ha de acuerdo con una modalidad de la presente invención. |        |              |               | 5.5                    | 69               | 128 | 35               |
|    | <b>T3</b> | Azufre 40% + Fluxapiraxad 5.3% + Protioconazol 5.1% WG @ 3750 g/ha de acuerdo con una modalidad de la presente invención. |        |              |               | 6.2                    | 66               | 122 | 28               |
| 15 | <b>T4</b> | Verificación no tratada                                                                                                   | NA     | NA           | NA            | 18                     | -                | 95  | -                |

WG: Gránulos dispersables en agua; 10DAA2SP: Intervalo de 10 días después de la 2<sup>da</sup> aplicación

Se observa a partir de la Tabla 4, que el tratamiento 1 (T1) que tiene una distribución de tamaño de partícula en el intervalo de 0.1 a 50 micrones mostró un rendimiento mejorado y un efecto fungicida mejorado contra la enfermedad de antracnosis en el chile en comparación con el tratamiento 2 (T2) que tiene un intervalo de tamaño de partícula de 50 a 100 micrones, y el tratamiento 3 (T3) que tiene una distribución de tamaño de partícula en el intervalo de 100 a 150 micrones y control no tratado.

Además, el Tratamiento 1 que tiene un tamaño de partícula de 0.1 a 50 micrones; el Tratamiento 2 que tiene un tamaño de partícula de 50 a 100 micrones; y el Tratamiento 3 que tiene un tamaño de partícula de 50 a 100 micrones aplicado al cultivo de chile a una dosis de 3750 g/ha, exhibió aproximadamente 65%, 35% y 28% de aumento en el rendimiento respectivamente sobre el control.

Por lo tanto, se observó sorprendentemente que incluso entre las formulaciones de WDG, se observó una eficacia superior con la formulación de WDG que tiene una distribución de tamaño de partícula específica de 0.1 a 50 micrones en comparación con las formulaciones de WDG que tienen diferentes tamaños de partícula en intervalos variados.

**Datos del ensayo de campo 3:** Estudiar el efecto de la composición que comprende azufre elemental, fluxapiraxad y protioconazol con concentración variable de azufre elemental en el control de la enfermedad de antracnosis en el chile (variedad Sitara).

Los ensayos de campo se llevaron a cabo para estudiar el efecto de la composición que comprende azufre elemental, fluxapiraxad y protioconazol con un tamaño de partícula específico para controlar la enfermedad de antracnosis en el chile. El ensayo se presentó de agosto a enero en diseño de bloques aleatorizado (RBD) con cuatro tratamientos, incluido el control no tratado, replicado cinco veces. La muestra de producto de prueba se comparó con el control no

tratado. Los tratamientos se aplicaron como aplicación foliar a los 50-70 días después del trasplante de chile en la parcela de prueba. El cultivo de chile se crió en campo de prueba siguiendo buenas prácticas agrícolas.

#### Detalles del experimento

a) Lugar del ensayo: Khandwa, Madhya Pradesh

b) Cultivo: Chile (variedad Sitara)

c) Diseño del ensayo: RBD

d) Réplicas: Cinco

e) Tratamiento: Cuatro

f) Tamaño de la parcela: 6 m x 10 m

g) Fecha de siembra: 18.08.2021

h) Fecha de Aplicación: 8.10.2021 y 23.10.2021

i) Método de aplicación: Dos aplicaciones foliares a intervalos de 15 días

j) Fecha de Recolección: 18.1.2022

Tabla 5: Efecto de la composición que comprende azufre elemental, fluxapiraxad y protioconazol con concentraciones variables de azufre elemental para controlar la enfermedad de la antracnosis en el chile

| Tratamiento<br>Núm. | Composición                                                                                                                              | Ingrediente activo (g.a.i/ha) |              |               | % Índice<br>Medio de<br>Enfermedad<br>(PDI)<br>(observado<br>en<br>10DAA2SP) | % de<br>reducción<br>de la<br>enfermedad<br>sobre el<br>control | Rendimiento<br>(Qtl/ha) | % de<br>aumento en<br>el<br>rendimiento<br>sobre el<br>control |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                     |                                                                                                                                          | Azufre                        | Fluxapiraxad | Protioconazol |                                                                              |                                                                 |                         |                                                                |
| T1                  | Azufre 40% +<br>Fluxapiraxad 5.3% +<br>Protioconazol 5.1% WG<br>@ 3750 g/ha de acuerdo<br>con una modalidad de la<br>presente invención. | 1500                          | 199          | 191           | 1.1                                                                          | 94                                                              | 156                     | 64                                                             |
| T2                  | Azufre 20% +<br>Fluxapiraxad 5.3% +<br>Protioconazol 5.1% WG<br>@ 3750 g/ha de acuerdo<br>con una modalidad de la<br>presente invención. | 750                           | 199          | 191           | 6                                                                            | 67                                                              | 136                     | 43                                                             |
| T3                  | Azufre 10% +<br>Fluxapiraxad 5.3% +<br>Protioconazol 5.1% WG<br>@ 3750 g/ha de acuerdo<br>con una modalidad de la<br>presente invención. | 375                           | 199          | 191           | 7.8                                                                          | 57                                                              | 132                     | 39                                                             |
| T4                  | Verificación no tratada                                                                                                                  | NA                            | NA           | NA            | 18                                                                           | -                                                               | 95                      | -                                                              |

WG: Gránulos dispersables en agua; 10DAA2SP: Intervalo de 10 días después de la 2<sup>da</sup> aplicación

Se observa a partir de la Tabla 5, que el tratamiento 1 (T1) WG de Azufre 40% + Fluxapiraxad 5.3% + Protiocanazol 5.1% mostró un mejor rendimiento y efecto fungicida contra la enfermedad de Antracnosis en el chile (variedad Sitara) en comparación con el tratamiento 2 (T2) que tiene 20% de azufre elemental, y el tratamiento 3 (T3) que tiene 10% de azufre elemental y control no tratado. Sin embargo, se observa a partir de los datos de eficacia comparativa, que la composición con menos del 30% de azufre elemental no exhibe el resultado deseado, es decir, un mejor control de la enfermedad de antracnosis en el chile, y el % de aumento de rendimiento en comparación con la composición de la presente invención.

A partir de lo anterior, se observará que se efectúan numerosas modificaciones y variaciones sin apartarse del verdadero espíritu y alcance de los nuevos conceptos de la presente invención. Se va a entender que no se pretende ni se debe inferir ninguna limitación con respecto a las modalidades específicas ilustradas.