

DOCTORA:

EDNA MARCELA RAMÍREZ OROZCO

DIRECTORA NUEVAS CREACIONES

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

E. S. D.

REF. EXPEDIENTE No.: NC2019/0000846.
SOLICITUD PATENTE: CONCENTRADOS DE RECUBRIMIENTO NO
SOLICITANTE: TÓXICOS PARA USOS AGRÍCOLAS.
CROP ENHANCEMENT, INC.

RESPUESTA A REQUERIMIENTO OFICIAL **OFICIO NO. 3173** NOTIFICADO EL 28
FEBRERO DE 2023.

CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ, mayor de edad, domiciliada en Bogotá D.C.,
identificada con cedula No 40.017.374, en mi condición de apoderada de **CROP**
ENHANCEMENT, INC, por el presente escrito y estando dentro del término legal
para hacerlo, doy respuesta al oficio arriba referenciado, de acuerdo con lo
siguiente:

En respuesta al oficio No. 3173, a continuación, encuentran:

- i. Respuesta a los puntos del requerimiento
 - Respuesta punto por punto a los requerimientos de del
examinador.
- ii. Adjunto a este memorial se presentan los siguientes documentos
 - Nuevo capítulo reivindicatorio en limpio.
 - Capitulo descriptivo corregido.
 - Comprobante de pago correspondiente a las modificaciones al
capítulo reivindicatorio.
 - Comprobante de pago correspondiente a las modificaciones al
capítulo reivindicatorio.
 - Anexo 1. Declaración firmada por Damian Hajduk, PhD (ingles).
 - Anexo 1. Declaración firmada por Damian Hajduk, PhD (español).

1. Reivindicaciones relativas a un uso.

- Manifiesta el examinador que las reivindicaciones 7 a 29 pese a mencionar un producto y un método, estos se caracterizan por la aplicación de la fórmula de la reivindicación 1, lo cual realmente hace referencia al uso de la formulación, por lo tanto, se considera que comprenden materia no patentable.

El solicitante ha eliminado las reivindicaciones 7 a 29 y por tanto entiende que la objeción ha sido subsanada.

2. De la solicitud de patente.

Título

Manifiesta el examinador que no se acepta el título propuesto en la respuesta al oficio N° 9026 porque no divulga la invención de manera suficientemente clara y completa para su comprensión. El examinador sugiere el título siguiente:

“FORMULACIÓN AGRÍCOLA QUE COMPRENDE ACEITE DE LINAZA,
PARTÍCULAS SUSPENDIDAS DE MINERALES DE ARCILLA Y UN TENSIOACTIVO”.

El solicitante esta de acuerdo con la modificación propuesta por el examinador y por tanto solicita reemplazar el título de la invención por el título propuesto en el oficio N° 3173.

Descripción

Manifiesta el examinador que La descripción incluye las expresiones:

“Ecosense 919”, “Isopar M”, “SugaNate” (Pág. 28), “Lecisoy 400”, “Topcithin UB”, “Triton BG-10”, “Triton CG-110”, “Triton H-55”, “Witconate AOS”, “Witconate NAS-8” (Pág. 43), las cuales corresponden con marcas registradas y por tanto no definen el producto porque su composición puede cambiar con el paso del tiempo, aunque conserve el mismo nombre. El examinador sugiere incluir cuáles son las características del producto en cuestión.

El solicitante ha definido las características de los productos que se referencian en el capítulo descriptivo modificado que se adjunta a la respuesta a este requerimiento de fondo.

3. Determinación de Estado de la técnica:

Como resultado del examen de patentabilidad el examinador encontró los siguientes documentos relevantes:

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D4	US20110275516	<i>“Stabilized agricultural oil dispersions”</i>	10 de noviembre de 2011.
D5	WO2013171525	<i>“Carriers for pesticides and process for forming adherent pesticide film”</i>	21 de noviembre de 2013

4. Examen de patentabilidad

Nivel inventivo

Inicia el examinar el examen de nivel inventivo comparando las características técnicas de la reivindicación 1 de la presente invención (NC2019/0000846) con la materia revelada en D4 y D5. Luego de esta comparación manifiesta el examinador

que D5 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1.

Manifiesta el examinador que la principal diferencia entre la invención definida en D5 y la presente invención radica en que la presente invención divulga incluir de 10 a 40% de partículas minerales de arcilla.

Manifiesta el examinador que *"no hay evidencia de que incluir específicamente de 10 a 40% en peso de partículas minerales de arcilla, proporcione una formulación, con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba el objeto de D5"* (tomado del Oficio N° 3173).

Plantea entonces el examinador que *el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar la formulación conocida en D5 con el fin de proporcionar una formulación alternativa?* (tomado del Oficio N° 3173).

Manifiesta el examinador que el incluir una proporción mayor de arcilla, ya está divulgado en D4 cita el examinador la reivindicación 1, Párr. 0024, 0026 de D4.

Manifiesta entonces el examinador que la persona normalmente versada en la materia, estaría motivada a incluir una mayor proporción de partículas minerales de arcilla de D4 en la formulación de D5, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

Las reivindicaciones 2 a 5 no mencionan alguna característica que aporten al nivel inventivo de la invención.

Continúa el examinador el examen de nivel inventivo comparando las características técnicas de la reivindicación 6 de la presente invención (NC2019/0000846) con la materia revelada en D4 y D5. Luego de esta

comparación manifiesta el examinador que D5 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 6.

Manifiesta el examinador que la principal diferencia entre la invención definida en D5 y la presente invención radica en que la presente invención divulga incluir de 10 a 40% de partículas minerales de arcilla.

Manifiesta el examinador que *"no hay evidencia de que incluir específicamente de 10 a 40% en peso de partículas minerales de arcilla, proporcione una formulación, con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba el objeto de D5"* (tomado del Oficio N° 3173).

Plantea entonces el examinador que *el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el producto conocido en D5 con el fin de proporcionar un producto alternativo?* (tomado del Oficio N° 3173).

Manifiesta el examinador que el incluir una proporción mayor de arcilla, ya está divulgado en D4 cita el examinador la reivindicación 1, Párr. 0022, 0024, 0026 de D4.

Manifiesta entonces el examinador que la persona normalmente versada en la materia, estaría motivada a incluir una mayor proporción de partículas minerales de arcilla de D4 en la formulación de D5, para así llegar al objeto de la reivindicación 6. Por lo cual se considera obvia.

El solicitante quisiera manifestar su desacuerdo con la conclusión del examinador y entrega los siguientes argumentos en defensa del nivel inventivo de la presente invención.

i. La invención reivindicada y los efectos sorprendentes

Las reivindicaciones están dirigidas a una formulación agrícola no tóxica, donde la formulación comprende una suspensión líquida concentrada y requiere:

- i) aceite de linaza, en donde el aceite de linaza se encuentra en una cantidad entre 40 y 90% en peso,
- ii) partículas de arcilla en suspensión en una cantidad entre 10 y 40% en peso;
- iii) un tensioactivo en una cantidad de 0,1 a 15% en peso de la formulación.

El aceite de linaza es un aceite secante y forma una capa curada después de secarse. La formulación reivindicada comprende aceite de linaza en una cantidad suficiente para formar un recubrimiento curado que comprende las partículas de arcilla cuando se aplica a la superficie de una planta. Debido a que las partículas de arcilla están suspendidas en el aceite de linaza, el revestimiento curado sobre la superficie de la planta comprende las partículas minerales de arcilla suspendidas. Esta formulación agrícola a base de aceite de linaza forma una capa de barrera no tóxica en la superficie de la planta que disuade a las plagas incluso en ausencia de pesticidas. Por ejemplo, el recubrimiento altera la presentación sensorial de la superficie de la planta a la plaga (o, en otras palabras, cambia la forma en que la superficie de la planta se siente a la plaga). Ver línea 17 página 23 a línea 10 de la página 24 del capítulo descriptivo tal y como se modificó el 17 de julio de 2023.

El Examinador argumenta *"no hay evidencia de que incluir específicamente de 10 a 40% en peso de partículas minerales de arcilla, proporcione una formulación, con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba el objeto de D5"*. Como se analiza con más detalle a continuación, D5 describe un vehículo para un pesticida. Por lo tanto, la formulación de D5 tiene un efecto disuasorio de plagas debido a la **presencia de pesticidas**. Por el contrario, la formulación de las presentes reivindicaciones disuade a las plagas incluso en ausencia de pesticida. En apoyo de este efecto sorprendente, se adjunta una declaración de Damian Hajduk, PhD

(uno de los inventores) que se presentó en el caso correspondiente de EE. UU. que incluye datos que muestran el efecto de disuasión de plagas de la formulación reclamada. Específicamente, el Dr. Hajduk describe experimentos en los que se rociaron plantas con una formulación que cumplía con las presentes reivindicaciones (denominada "CropCoat") o con agua, y se dejaron secar (Declaración, págs. 1-3). La formulación de CropCoat incluye 54 % p/p de aceite de linaza crudo, 38,2 % p/p de bentonita y los tensioactivos (Jarfactant 325N, Span 85 y Methocel E-15 LV) y no incluye pesticidas (declaración, tabla, pág. 1 -2). Los datos de la declaración muestran que cuando la formulación se aplicó a la superficie de las hojas de las plantas y formó una capa curada, la capa alteró el comportamiento de las plagas y, por lo tanto, impidió el daño de las plagas. Específicamente, los datos incluidos en la declaración muestran que la formulación de "CropCoat" impidió el movimiento y la alimentación de las plagas (FIG. A en la declaración), disminuyó la cantidad de huevos puestos (FIG. C y FIG. G de la Declaración), disminución de la alimentación (FIG. E y FIG. F de la Declaración) y resultó en retrasos en el desarrollo y reducción de la viabilidad de los huevos (FIG. H de la declaración) (Declaración, Pp 1-3). El Dr. Hajduk señala que la formulación de "CropCoat" alteró el comportamiento de las plagas y disuadió el daño de las plagas en ausencia de "cualquier ingrediente (ya sea de origen sintético o natural) que se sepa que tiene un efecto biológico o bioquímico específico sobre la plaga" (Declaración, P .3). **Este efecto es sorprendente especialmente en vista de las enseñanzas de D4 y D5 que requieren un pesticida.**

Por todo lo dicho, solicitamos que la Superintendencia de Industria y Comercio admita las modificaciones y argumentos que se han facilitado, las cuales no amplían materia y subsanan las objeciones realizadas por la examinadora referentes a la novedad y el nivel inventivo. Asimismo, solicitamos que continúe el trámite con normalidad y se proceda con la concesión del Derecho sobre la Patente de la referencia.

Para efectos de notificaciones, recibiré estas vía internet al correo electrónico claudia.caro@ponsip.com, en la secretaría de esa Dirección y/o en la de la

Delegatura de Propiedad Intelectual o en mi oficina de abogados de la Calle 94 A
No 11A-32 Oficina 306 de la ciudad de Bogotá.

Agradezco su atención.



CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ

CC No 40.017.374 de Tunja

T.P. No 36.448 del C.S de la J.

Adjunto lo anunciado.

Reivindicaciones

1. Una formulación agrícola no tóxica que comprende una suspensión líquida concentrada que incluye un aceite secante, partículas de minerales de arcilla y un tensoactivo,
5 donde las partículas de minerales de arcilla están suspendidas en el aceite secante, y donde las partículas de mineral de arcilla corresponden a partículas de bentonita y donde las partículas de bentonita no están orgánicamente modificadas;
donde el aceite secante se encuentra entre el 40% al 90% en peso respecto a la formulación;
donde el aceite secante corresponde a aceite de linaza;
10 donde las partículas de minerales de arcilla se encuentran entre 10% a 40% en peso respecto a la formulación, y
donde el tensoactivo se encuentra entre 0.1% as 15% en peso respecto a la formulación y se selecciona del grupo que consiste en alcohol etoxilado, un éster graso de sorbitán, un alquilpoliglucósido, un copolímero de óxido de etileno/óxido de propileno (EO/PO), guar, xantana,
15 lecitina de soya, o un estearato de sorbitán etoxilado; y
donde la formulación no contiene pesticidas.
2. La formulación de la reivindicación 1, en donde el aceite secante corresponde a aceite de linaza crudo o aceite de linaza hervido.
20
3. La formulación de la reivindicación 1, en donde las partículas de minerales de arcilla se encuentran entre un 20% a un 35% en peso respecto a la formulación.
4. Un producto vegetal que tiene una superficie recubierta con una formulación agrícola no
25 tóxica, donde la formulación comprende una suspensión líquida concentrada que comprende un aceite secante, partículas de minerales de arcilla y un tensoactivo donde las partículas de minerales de arcilla están suspendidas en el aceite secante, y donde las partículas de mineral de arcilla corresponden a partículas de bentonita y donde las partículas de bentonita no están orgánicamente modificadas;
donde el aceite secante se encuentra entre el 40% al 90% en peso respecto a la formulación;
30 donde el aceite secante corresponde a aceite de linaza; y
donde las partículas de minerales de arcilla se encuentran entre 10% a 40% en peso respecto a la formulación, y

donde el tensoactivo se encuentra entre 0.1% as 15% en peso respecto a la formulación y se selecciona del grupo que consiste en alcohol etoxilado, un éster graso de sorbitán, un alquilpoliglucósido, un copolímero de óxido de etileno/óxido de propileno (EO/PO), guar, xantana, lecitina de soya, o un estearato de sorbitán etoxilado, y

5

donde la formulación no contiene pesticidas.

CONCENTRADOS DE RECUBRIMIENTO NO TÓXICOS PARA USOS AGRÍCOLAS

SOLICITUDES RELACIONADAS

- Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional de patente de Estados Unidos núm. 62/359,191 presentada el 6 de julio de 2016, y de la solicitud provisional de patente de Estados Unidos núm. 62/404,343 presentada el 5 de octubre de 2016. Todo el contenido de las solicitudes anteriores se incorpora en la presente descripción como referencia.

CAMPO DE LA SOLICITUD

- Esta solicitud se refiere a formulaciones de recubrimiento para usos agrícolas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- Los compuestos químicos agrícolas usados como fertilizantes, plaguicidas, herbicidas y similares, tienden a la erosión y la lixiviación desde las plantas y los suelos tratados. Por ejemplo, los fertilizantes que se aplican a los campos pueden sufrir escurrimientos o pérdidas provocados por un riego rápido, la lluvia u otras exposiciones al agua. Como otro ejemplo, los compuestos químicos que se aplican a las superficies foliares son propensos a perderse debido a la erosión de las plantas tratadas. Aún como otro ejemplo, es necesario que los agentes pre-emergentes (es decir, los agentes que se aplican al suelo antes de la germinación de las plantas o malezas) permanezcan donde se aplican durante un periodo de tiempo mientras las plantas y/o las malezas germinan. La disipación de un agente pre-emergente por la actividad microbiana, la fotodegradación, la degradación química, el escurrimiento por la exposición al agua y similares, es indeseable durante el periodo de germinación, y es ventajoso que el agente sea retenido en la primera o segunda pulgadas superiores del suelo durante este periodo. Estos problemas son especialmente importantes para optimizar las propiedades de los agentes que deben actuar durante un periodo de tiempo prolongado para obtener el efecto deseado, contrario a los agentes que ejercen sus efectos inmediatamente, como, por ejemplo, un plaguicida que mata al contacto. Sin propiedades de retención mejoradas, los compuestos químicos agrícolas pueden ser lavados con la lluvia o pueden ser eliminados demasiado fácilmente.
- Como un ejemplo, la protección de las frutas/nueces/vegetales previo a la cosecha es de primordial importancia. Los frutos o vegetales en crecimiento en los árboles y vides y arbustos son propensos a la infestación por plagas y sus superficies sensibles son propensas a las quemaduras de sol que reducen el rendimiento general de estos productos. En los nuevos métodos de cultivo, existe un

impulso para reducir o eliminar la cantidad de plaguicidas sintéticos que se usan, particularmente en frutas o vegetales con superficies comestibles. Para ayudar a superar los problemas con las plagas, estos frutos o vegetales se rocían frecuentemente con partículas capaces de formar una capa de barrera para prevenir la infestación por plagas y para prevenir las quemaduras de sol. En algunos otros frutos
5 tales como cerezas y tomates, incluso la acumulación de agua en los tallos de la fruta conduce a la imbibición de agua que conduce a un desequilibrio osmótico dentro de la fruta que resulta en un agrietamiento antiestético de la cáscara de la fruta. Para prevenir esto, existe la necesidad de recubrimientos transpirables, benignos y resistentes a la lluvia. En la técnica persiste una necesidad de alternativas no tóxicas al uso de plaguicidas para proteger a los materiales agrícolas de los insectos,
10 hongos, animales, condiciones de sequía, daño por contaminación del aire y daño solar. Además, existe una necesidad para mejorar el rendimiento de herbicidas mediante (1) retención mejorada de los ingredientes activos en la capa superficial del suelo, (2) prevención de la lixiviación de los ingredientes activos (es decir, liberación sostenida) y (3) protección de los herbicidas contra la fotodegradación. Existe una necesidad particular de una protección de frutas/nueces/vegetales previa
15 a la cosecha dado el alto valor de estos cultivos y la demanda de productos orgánicos.

Una nueva generación de herbicidas y otros agentes de tratamiento agrícola de este tipo son de origen biológico. Por ejemplo, existen agentes de control biológico que requieren el suministro a los objetivos agrícolas, donde se desea la retención y/o liberación controlada de esos agentes en proximidad al objetivo agrícola. Como se usa en la presente, el término "objetivo agrícola" se
20 selecciona del grupo que consiste en una hoja, una fruta, un vegetal, una semilla o vaina, un tallo, un producto agrícola después de la cosecha, y un suelo, medio de cultivo agrícola, u otros sustratos agrícolas como entenderán los expertos en la técnica.

Convenientemente, una formulación de suministro que proporcione propiedades de retención mejoradas sería adecuada para usar con agentes de control biológico.

25 Los herbicidas, insecticidas, fungicidas, reguladores del crecimiento de plantas, feromonas de insectos, nutrientes y otros agentes de tratamiento agrícola también se usan ventajosamente en el rociado directo a los frutos o vegetales y plantas. Por ejemplo, las vainas de cacao pueden afectarse por la enfermedad de la "vaina negra", que se trata mediante el rociado de las vainas con fungicidas e insecticidas. La vaina negra es una enfermedad de plantas provocada por oomicetos del tipo
30 *Phytophthora* tal como *Phytophthora infestans*, el patógeno que provocó la hambruna por papa en Irlanda. La retención mejorada de los agentes de tratamiento sobre el objetivo (por ejemplo, la vaina de cacao) puede mejorar su eficacia y mejorar la eficiencia de los protocolos de tratamiento. Un

recubrimiento de origen natural para las vainas de cacao también puede crear una barrera física (es decir, una composición de recubrimiento de barrera, formada por ejemplo como una película) para detener a las plagas, y puede reducir o eliminar la necesidad de otros agentes de tratamiento.

Los agentes de tratamiento agrícola (plaguicidas, fertilizantes, reguladores del crecimiento de plantas y similares) son costosos y pueden provocar daño ambiental si no se utilizan bien. Existe una
5 necesidad de materiales y métodos para mejorar la eficiencia y costos asociados con el uso de agentes de tratamiento agrícola, o para reducir o eliminar la necesidad de agentes de tratamiento agrícola.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

En la presente se describen, en modalidades, una formulación agrícola no tóxica de una suspensión
10 líquida concentrada que comprende una fase orgánica y materiales particulados suspendidos. En modalidades, la formulación forma un recubrimiento curado sobre un objetivo agrícola. En modalidades, el curado es resistente al agua, resistente a la fricción, o resistente a la lluvia. En modalidades, el recubrimiento curado retiene los materiales particulados suspendidos sobre el objetivo agrícola cuando se somete a una condición adversa, donde la condición adversa puede ser
15 una condición tal como lluvia, fricción, viento, exposición al agua, y tratamiento agrícola secundario. En modalidades, la formulación es estable contra la separación de fases. En modalidades, la formulación comprende ingredientes con calidad de alimento, o comprende ingredientes producidos orgánicamente, o comprende ingredientes reconocidos generalmente como seguros. En modalidades, la formulación consiste esencialmente en ingredientes producidos orgánicamente, o consiste
20 esencialmente en ingredientes reconocidos generalmente como seguros. En modalidades, la suspensión líquida concentrada solo contiene líquidos no acuosos. La fase orgánica de la formulación puede ser aproximadamente el 40 a aproximadamente el 99 % en peso de la formulación. La fase orgánica puede comprender un aceite secante, y el aceite secante puede seleccionarse del grupo que consiste en aceite de linaza, aceite de linaza crudo, aceite de linaza hervido, aceite de ricino, éter
25 glicidílico del aceite de ricino, aceite de peldañ, aceite de semilla de amapola, aceite de semilla de uva, aceite de cártamo, ácido linoleico, ácido linolénico, ácido oleico, aceite de salicornia, aceite de girasol, aceite de onagra, aceite de perilla y aceite de nuez. En modalidades, el aceite secante comprende ácido α -linolénico, ácido linoleico, o una combinación de estos. En modalidades, las partículas suspendidas son aproximadamente el 0,5 a aproximadamente el 50 % de la formulación.
30 Las partículas suspendidas pueden estar suspendidas de forma duradera en la fase orgánica o pueden resuspenderse fácilmente en la fase orgánica. En modalidades, las partículas suspendidas se seleccionan del grupo que consiste en minerales de arcilla y minerales modificados orgánicamente.

Los minerales de arcilla pueden seleccionarse del grupo que consiste en arcillas de caolín, arcillas de esmectita, arcillas de ilita, arcillas de clorita, sepiolita y atapulgita. En modalidades, el mineral de arcilla puede ser una arcilla de bentonita. En modalidades, el mineral modificado orgánicamente es un mineral de arcilla, y el mineral modificado orgánicamente puede modificarse con un modificador orgánico seleccionado del grupo que consiste en un ácido graso, amina graso, amida graso, éster graso, amina graso cuat, tensoactivo de amina cuaternaria, bromuro de cetiltrimetilamonio, alcohol graso, alcohol decílico, alcohol dodecílico, aceite de linaza, anhídrido alquenil succínico, copolímero de estireno y anhídrido maleico, colofonia, resina de pinos, quitosano, y un derivado del aceite de ricino. En modalidades, la formulación comprende además un plaguicida, herbicida, bacteria beneficiosa, hongo beneficioso, regulador del crecimiento de plantas, feromona, protector solar, bioplaguicida o nutriente. En modalidades, la formulación comprende además un extracto botánico o un aceite vegetal. En modalidades, la formulación comprende además un material particulado adicional. En modalidades, la materia particulada adicional puede seleccionarse del grupo que consiste en talco, carbonato de calcio, yeso, silicato de magnesio, silicato de calcio, almidón de maíz, fibras de celulosa, fibras de psyllium, etileno bis estearamida, celulosa microcristalina, ácido esteárico, ácido oleico, cera, cera de carnaúba, y cera de abejas, o puede ser caolín o dióxido de titanio. En modalidades, la formulación comprende, además, un tensoactivo. El tensoactivo puede seleccionarse del grupo que consiste en tensoactivos aniónicos, catiónicos, no iónicos, biodegradables, con calidad de alimento y orgánicos. En modalidades, la formulación comprende además un adyuvante seleccionado del grupo que consiste en celulósicos, ácido poliláctico, ácido poliglicólico, y ácido poliláctico-glicólico. En modalidades, la formulación comprende además una sal o un aditivo de curado.

Además, en modalidades, se describe una formulación acuosa que comprende la suspensión líquida concentrada como se describió anteriormente y un agente de tratamiento agrícola. Además, en modalidades, se describe un agente de tratamiento agrícola de recubrimiento que comprende un agente de tratamiento agrícola y la suspensión líquida concentrada como se describió anteriormente, en donde la suspensión líquida concentrada se aplica al agente de tratamiento agrícola como un recubrimiento. Además, en la presente se describen modalidades de un producto vegetal que tiene una superficie tratada con la formulación como se describió anteriormente.

En la presente se describen, en modalidades, métodos de tratamiento de un objetivo agrícola, que comprenden proporcionar una formulación agrícola de una suspensión líquida concentrada que comprende una fase orgánica y partículas suspendidas, y aplicar la formulación agrícola sobre el objetivo agrícola, para tratar así el objetivo agrícola. En modalidades, el método protege el objetivo

agrícola de una plaga o del daño ambiental. En modalidades, el tratamiento comprende alterar de forma no letal el comportamiento de la plaga. En modalidades, el objetivo agrícola es una superficie del suelo o un medio de cultivo agrícola. En modalidades, la superficie del suelo se trata para producir un efecto beneficioso que se selecciona del grupo que consiste en control de la erosión, retención de nutrientes, retención del agente de tratamiento agrícola, control del polvo, suministro de microbios beneficiosos, suministro de bioplaguicidas, o aumento de un crecimiento microbiano beneficioso. En modalidades, el objetivo agrícola es una superficie vegetal. La superficie vegetal puede seleccionarse del grupo que consiste en hojas, frutos, semillas, bayas, nueces, granos, tallos y raíces. La superficie vegetal puede ser una superficie de un producto cosechado para un producto cosechado. En modalidades, el objetivo agrícola es un medio de cultivo agrícola. En modalidades, la formulación agrícola se aplica al objetivo agrícola a una tasa de dosificación de aproximadamente 1 a aproximadamente 200 lbs. de formulación por acre de cultivo. En modalidades, la formulación agrícola se diluye con un disolvente antes de la etapa de aplicar la formulación. Además, en la presente se describen métodos para reducir la transmisión, basada en esporas, de una enfermedad fúngica de las plantas mediante el tratamiento de una superficie vegetal con las formulaciones como se describió anteriormente, en donde la enfermedad fúngica de las plantas es provocada por una espora de un hongo que provoca la enfermedad, y en donde el contacto con la formulación interfiere con la capacidad de la espora de un hongo que provoca la enfermedad de transportarse por el aire, para reducir así la transmisión, basada en esporas, de la enfermedad fúngica de las plantas. Además en la presente se describen métodos para la reducción de la transmisión, basada en esporas, de una enfermedad fúngica de las plantas mediante la aplicación de las formulaciones, como se describió anteriormente, a una superficie vegetal, en donde la enfermedad fúngica de las plantas es provocada por una espora fúngica que produce la enfermedad, y en donde el contacto con la formulación interfiere con la capacidad de la espora fúngica que produce la enfermedad para germinar en la superficie vegetal, para reducir así la transmisión, basada en esporas, de la enfermedad fúngica de las plantas. Además, en la presente se describen métodos de tratamiento de una infección en plantas mediante la aplicación de las formulaciones como se describió anteriormente a una superficie vegetal que lo necesite. Dichos métodos de tratamiento comprenden prevenir la infección.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente descripción se refiere a formulaciones agrícolas no tóxicas en la forma de una suspensión líquida concentrada, donde la formulación puede formar un recubrimiento curado sobre un objetivo agrícola. Las suspensiones líquidas concentradas de las formulaciones agrícolas no tóxicas pueden

diluirse en agua para producir soluciones de la formulación agrícola para la aplicación mediante rociado, aplicación con brocha, inmersión, difusión o irrigación. Las formulaciones agrícolas pueden aplicarse a una variedad de sustratos agrícolas u objetivos, tales como superficies agrícolas, que incluyen superficies vegetales (hojas, frutos, semillas, bayas, nueces, granos, tallos, raíces, etcétera),
5 suelos o medios de cultivo agrícola, y productos vegetales cosechados tales como frutos, vegetales, semillas, granos, tallos, raíces y similares. Como se usa en la presente, una superficie vegetal es una superficie de una planta antes o después de la cosecha; un producto vegetal es un producto agrícola después de la cosecha. En la presente se describen formulaciones agrícolas y métodos para el tratamiento de sustratos y objetivos agrícolas.

10 A. Formulaciones agrícolas

En modalidades, las formulaciones agrícolas no tóxicas comprenden un aceite vegetal que contiene grupos funcionales de ácidos grasos o de ésteres grasos que tienen al menos un grado de insaturación, tal como grasas monoinsaturadas y poliinsaturadas. En modalidades, el aceite vegetal contiene grupos grasos insaturados tales como ácido alfa-linolénico, ácido linoleico, y ácido oleico, donde estos
15 grupos grasos pueden estar en la forma de un ácido graso, sal de ácido graso, éster graso, triglicérido, diglicérido, monoglicérido, o amida grasa. En modalidades, el aceite vegetal es un aceite secante. Como se usa en la presente, el término "aceite secante" se refiere a un aceite con auto-entrecruzamiento que consiste en triésteres de glicerol de ácidos grasos, o a los aceites vegetales descritos en la presente. Los aceites secantes se caracterizan por niveles altos de ácidos grasos
20 poliinsaturados, especialmente ácido alfa-linolénico. Los ejemplos incluyen aceite de linaza (es decir, aceite de semilla de lino, que incluye aceite de linaza hervido (BLO) y aceite de linaza crudo (RLO)), aceite de tung, aceite de semilla de amapola, aceite de canola, aceite de girasol, aceite de cártamo, aceite de soja, aceite de pescado, aceite de cáñamo, aceite de maíz, aceite de ricino deshidratado, tall oil, aceite de perilla y aceite de nuez. Dado que se desarrollan entrecruzamientos entre los dobles
25 enlaces de cadenas vecinas en presencia de oxígeno atmosférico, se forma una red polimérica, y el aceite se cura o "se seca". Los aceites secantes por sí mismos forman películas hidrofóbicas resistentes, por tanto, pueden usarse para recubrir superficies o partículas para repeler la humedad. Los aceites secantes, como se describen en la presente, también pueden suspender materiales particulados, por ejemplo, minerales particulados, de manera que los materiales particulados no se
30 separen del aceite secante (suspensión "durable"), o de manera que los materiales particulados se resuspendan fácilmente en el aceite secante si se separan inicialmente.

En modalidades, la fase oleosa de la suspensión líquida concentrada comprende aceites secantes, ceras, celulósicos, aceite de linaza, aceite de linaza hervido, aceite de ricino, éter glicidílico del aceite de ricino, estearato de magnesio, aceite de linaza, aceite de tung, aceite de semilla de amapola, aceite de semilla de uva, aceite de cártamo, ácido linoleico, ácido linolénico, ácido oleico, aceite de salicornia, aceite de girasol, aceite de maíz, aceite de cáñamo, aceite de germen de trigo, aceite de semilla de algodón, aceite de soja, aceite de sésamo, aceite de canola, aceite de onagra, aceite de perilla y aceite de nuez. En modalidades, la fase oleosa de la suspensión líquida concentrada contiene diluyentes tales como aceite mineral, un destilado de petróleo, un alcohol, un terpeno, o un glicol tal como glicerina o propilenglicol para mejorar las propiedades de manejo de los fluidos, o para mejorar la flexibilidad de la película seca. Preferentemente la fase oleosa contiene ácido α -linolénico, ácido linoleico, o una combinación de estos.

La suspensión líquida concentrada contiene material particulado en un aceite vegetal. En modalidades, el material particulado puede ser un mineral de arcilla. Los minerales de arcilla incluyen, sin limitación, los siguientes tipos de arcillas: (a) arcillas de caolín (que incluyen los minerales caolinita, dickita, haloisita, y nacrita (polimorfos de $\text{AlSi}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$); (b) arcillas de esmectita, que incluyen esmectitas dioctahédricas tal como nontronita y montmorillonita, y esmectitas trioctahédricas tales como saponita; (c) arcillas de illita, que incluyen las micas de arcilla; (d) arcillas de clorita, y (e) otros tipos de arcilla tales como sepiolita y atapulgita. En una modalidad, el mineral de arcilla puede ser una arcilla de bentonita.

En modalidades, el material particulado puede ser un mineral modificado orgánicamente tal como una organoarcilla. Por ejemplo, una organoarcilla puede comprender un mineral tal como una bentonita, caolín, zeolita, atapulgita, o talco que se modifica con un modificador orgánico tal como un ácido graso, amina grasa, amida grasa, éster graso, amina grasa cuat, tensoactivo de amina cuaternaria, bromuro de cetiltrimetilamonio, alcohol graso, alcohol decílico, alcohol dodecílico, aceite de linaza, anhídrido alquenil succínico (ASA), copolímero de estireno y anhídrido maleico (SMA), colofonia, resina de pinos, quitosano, o un derivado del aceite de ricino tal como THIXCIN®. En modalidades, el material particulado puede ser talco, carbonato de calcio, yeso, silicato de magnesio, silicato de calcio, almidón de maíz, fibras de celulosa, fibras de psyllium, etileno bis estearamida, celulosa microcristalina, ácido esteárico, cera parafínica, cera de carnaúba, o cera de abejas, donde los materiales particulados se usan individualmente o juntos como mezclas. En otras modalidades, el material particulado puede ser una partícula especializada que se escoge para formar barreras, por ejemplo, contra la humedad o la infestación por plagas. En modalidades, las partículas

especializadas pueden comprender partículas planas con relación de aspecto alta tal como arcillas, mica, y similares, que tienen la capacidad de formar una película organizada plana cuando se mezclan con aglutinantes adecuados. En determinadas modalidades, el material particulado de la formulación puede ser un mineral diferente de una arcilla tal como mica, talco, sílice, dióxido de titanio, yeso, carbonato de calcio, fosfato de aluminio, y similares. En modalidades preferidas, el material particulado de la formulación puede ser bentonita, bentonita exfoliada, organoarcillas, caolín, yeso, zeolita, tierra de batán, o tierra de diatomeas.

En modalidades, la arcilla para estas aplicaciones puede exfoliarse mediante el uso de los métodos que se exponen en el documento WO2013/123150 (solicitud PCT núm. PCT/US 13/2684 titulada "Processes for Clay Exfoliation and Uses Thereof), cuyos contenidos se incorporan en la presente como referencia. La incorporación de partículas en las películas de barrera proporciona beneficios adicionales de reflejar o absorber luz y energía calorífica. Ciertos frutos y vegetales experimentan pérdidas de cultivos o daño económico debido a la exposición a factores estresantes ambientales como excesiva luz solar, condiciones de congelación o heladas, daño oxidativo, crecimiento microbiano o fúngico, hinchazón osmótica y agrietamiento en condiciones húmedas, estrés por calor, y desecación en condiciones de baja humedad o de viento. La incorporación de partículas en las películas de barrera de las formulaciones descritas puede reducir los daños provocados por estos factores estresantes. Estas partículas pueden combinarse con pigmentos de gran brillo adicionales tal como dióxido de titanio (TiCh) para proporcionar una superficie blanca o reflectora que disminuya la absorción de calor de la luz solar y reduzca así el daño inducido por quemadura por el sol o inducido por calor. TiCh puede mejorar adicionalmente la resistencia a la luz ultravioleta (UV) de la superficie del objetivo agrícola mediante la absorción o el reflejo de la mayoría de la radiación UV incidente en la superficie del objetivo agrícola. También pueden incluirse otros materiales protectores solares tales como compuestos orgánicos conjugados.

Las formulaciones agrícolas se proporcionan en forma de una suspensión líquida concentrada que comprende una fase continua basada en aceite y partículas suspendidas. La suspensión concentrada es un líquido con una viscosidad entre aproximadamente 10 cP y aproximadamente 50,000 cP, según se mide por un reómetro Brookfield LVDV-III+ con husillo LV-3 a 30 rpm; alternativamente, la suspensión concentrada es un fluido de tipo pasta con una viscosidad entre aproximadamente 50,000 cP y 500,000 cP, según se mide por el mismo instrumento en las mismas condiciones. En modalidades, la suspensión concentrada es un líquido con una viscosidad entre aproximadamente 50 cP y aproximadamente 5000 cP. En modalidades, la suspensión concentrada es estable contra la

separación de las partículas de la fase continua basada en aceite (es decir, separación de fases), de manera que la suspensión resiste la sedimentación durante al menos 24 horas después que se mezcla. En modalidades, la suspensión resiste la sedimentación durante al menos 90 días después que se mezcla. En modalidades, la suspensión concentrada contiene más líquido basado en aceite que partículas suspendidas sobre una base de masa. En modalidades, la relación de masas de las partículas con respecto al líquido basado en aceite en la formulación está en el intervalo de 1 a 100 partes de partículas por 100 partes de líquido basado en aceite. En modalidades, la suspensión líquida concentrada no contiene agua.

En modalidades, la formulación agrícola comprende tensoactivos para mejorar la capacidad de dispersión de los minerales particulados en la fase oleosa y para mejorar la humectación de la formulación diluida sobre un objetivo agrícola. Como se entenderá en la técnica, los materiales particulados tales como los minerales pueden ser de naturaleza hidrofílica, de manera que no se suspenden fácilmente en un aceite. En modalidades, por lo tanto, la formulación contiene un tensoactivo o dispersante tal como un alcohol etoxilado, un éster graso de sorbitán, un alquilpoliglucósido, un copolímero de óxido de etileno/óxido de propileno (EO/PO), guar, xantana, lecitina de soya, o un estearato de sorbitán etoxilado, que se entiende que facilita la suspensión estable de los minerales particulados en la fase oleosa, lo que permite una formulación líquida concentrada estable y durable.

En modalidades, la formulación agrícola comprende dispersantes o agentes de suspensión para mejorar la capacidad de dispersión y la capacidad de dilución de la formulación en el agua, para mejorar la estabilidad de la formulación diluida, y para mejorar la humectación de la formulación diluida sobre un objetivo agrícola. En modalidades, la suspensión líquida concentrada contiene un dispersante o agente de suspensión tal como guar, xantana, carboximetilcelulosa, carragenina, alginato, gelatina, pectina, almidón, hidroxipropilguar, hidroxipropilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa, hidroxipropiletil celulosa, hidroxietilcelulosa y etilcelulosa. En modalidades, el dispersante o agente de suspensión se añade a la formulación agrícola a aproximadamente 0.01 % a aproximadamente 5 % en base al peso. En modalidades, el dispersante o agente de suspensión se añade a la formulación agrícola a aproximadamente 0.1 % a aproximadamente 2 % en base al peso. En modalidades, el dispersante o agente de suspensión se añade a la formulación agrícola a aproximadamente 0.1 % a aproximadamente 1 % en base al peso.

En modalidades, la formulación agrícola comprende uno o más aditivos estabilizantes, que pueden añadirse en cantidades en el intervalo de 0.1 % en peso a 30 % en peso, en dependencia del aditivo. Sin estar atados por la teoría, se entiende que, dado que la formulación comprende dominios de material de alta densidad dispersados en un dominio continuo de material de baja densidad, las fuerzas gravitacionales pueden conducir a que el material de alta densidad se asiente en el fondo del recipiente y forme un sedimento. Para contrarrestar esto, pueden emplearse aditivos estabilizantes para aumentar la viscosidad de la fase continua, y reducir así la tasa de sedimentación, pero estos hacen que la formulación sea difícil de verter para los usuarios. Como una alternativa, los aditivos pueden seleccionarse para que provoquen que la fase continua muestre un comportamiento pseudoplástico, es decir, donde la viscosidad disminuye con el aumento de la tasa de cizallamiento. Una formulación que contiene tales aditivos muestra una reducción de la tasa de sedimentación pero todavía puede ser vertida fácilmente, dado que la tasa de cizallamiento característica de la sedimentación es considerablemente menor que la del vertido, mezclado, u otros procesos de transferencia de fluidos. En modalidades, los aditivos estabilizantes pueden seleccionarse de manera que provoquen que la fase continua forme un sólido frágil con factores estresantes de bajo cizallamiento que se transforma en un líquido una vez que se ha excedido un nivel de estrés crítico. La composición y concentración de un aditivo de este tipo se escoge de manera que el factor estresante crítico sea ligeramente mayor que el factor estresante de cizallamiento asociado con la sedimentación. Una formulación que contiene tales aditivos prácticamente no muestra sedimentación, pero fluye libremente una vez que el sólido frágil es perturbado por agitación, mezclado, u otras formas de agitación suave. En modalidades, los aditivos estabilizantes que producen este comportamiento comprenden una o más macromoléculas que contienen grupos de asociación débil.

La interacción entre estos grupos de asociación débil conduce a la formación de una estructura en red que se extiende a lo largo de la formulación y se caracteriza por un límite de fluencia. Convenientemente, los esfuerzos cortantes aplicados que exceden el límite de fluencia perturban estas asociaciones, lo que resulta en el colapso de la red y el flujo macroscópico de la formulación.

En modalidades, los aditivos especialmente adecuados por manifestar estas propiedades incluyen copolímeros en tribloque no iónicos, tales como poloxámeros, compuestos de una cadena hidrofóbica central (por ejemplo, polioxipropileno) entre dos cadenas hidrofílicas (por ejemplo, poli oxo etileno), por ejemplo, los proporcionados por la serie de materiales PLURONIC® (BASF), y poli éter aminas, tales como las poli éter diaminas en la serie JEFFAMINE® ED (Huntsman). En otras modalidades, los aditivos estabilizantes útiles pueden incluir derivados de aceite de ricino tales como trihidroxi

estearina y modificadores de la reología relacionados (THIXCIN® y THIXATROL® (Elementis Specialties)), o RHEOCIN® o RHEOCIN T® (Aditivos e Instrumentos BYK). Los aditivos para estos propósitos pueden añadirse en dosis en el intervalo de 0.01 a 1 % en peso, preferentemente de 0.05 a 0.3 % en peso. En modalidades, el aditivo estabilizante puede añadirse a la formulación agrícola a una temperatura elevada respecto de la de la formulación mientras se mezcla con gran intensidad, por ejemplo a una temperatura en el intervalo de 55 a 65 °C.

En modalidades, los aditivos estabilizantes pueden incluir urea modificada, poliamidas modificadas por urea, poliuretanos modificados por urea, resinas de polibutadieno con terminación de hidroxilo (KRASOL® (Cray Valley)), éteres glicólicos (por ejemplo, la serie DOWANOL™ (Dow Chemical)), poliamidas, poliéster amidas, y similares. Como ejemplos, pueden usarse compuestos tales como los productos BYK®: BYK 7411 ES, BYK 431, BYK 430 y BYK 425 (Aditivos e Instrumentos BYK). Estos aditivos pueden incorporarse en el sistema a una concentración en el intervalo de 0.1 a 4 % en peso y preferentemente de 0.2 a 2 % en peso. En modalidades donde se usan éteres glicólicos (por ejemplo, la serie DOWANOL™ (Dow Chemical)), los éteres glicólicos seleccionados tendrán preferentemente una alta solubilidad en agua. Como un ejemplo, puede usarse Dowanol TPM a una dosis en el intervalo de 3 a 5 % en peso y preferentemente 4 % en peso. En otras modalidades, los aditivos estabilizantes pueden incluir tensoactivos derivatizados a partir de ácidos grasos tal como polidietanolamida de ácido graso: ejemplos de estos son cocamida dietanolamina, lauramida dietanolamina, soyamida dietanolamida y similares, cuyas versiones representativas pueden encontrarse en los productos AMIDEXTMCE, KD, LSM de Lubrizol. En otras modalidades, los tensoactivos derivados de ácidos grasos tales como los ésteres de poliglicerol de ácidos grasos pueden usarse como aditivos estabilizantes. Estos aditivos derivados de ácidos grasos pueden añadirse a una dosis en el intervalo de 1 a 5 % en peso y preferentemente 3 %.

En modalidades, las formulaciones agrícolas comprenden ingredientes biodegradables, o consisten esencialmente en ingredientes biodegradables. En modalidades, las formulaciones agrícolas comprenden ingredientes producidos orgánicamente, u "orgánicos" como se definen en la lista de ingredientes del Programa Nacional de Orgánicos (NOP) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). En modalidades, las formulaciones agrícolas comprenden ingredientes con calidad de alimento como se definen por las directrices de la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) de los Estados Unidos. En modalidades, las formulaciones agrícolas comprenden ingredientes inertes como se definen en la Lista de Ingredientes Inertes de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos en 40 CFR180 párrafos 910-960. En

modalidades, las formulaciones agrícolas comprenden ingredientes de Riesgo Mínimo de la FIFRA como se definen en 40 CFR 152.25, en la Ley Federal de Insecticidas, Fungicidas y Rodenticidas (FIFRA) de los Estados Unidos. En modalidades, las formulaciones agrícolas son no tóxicas, de origen natural y/u orgánicas, y las formulaciones pueden usarse para prevenir daño a los cultivos por insectos, animales, hongos, bacterias y daño ambiental. En modalidades, los ingredientes de la formulación se derivan de materias primas con calidad de alimento. En modalidades, los ingredientes de la formulación comprenden materiales reconocidos generalmente como seguros ("GRAS") por la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos, como se expone en 21 CFR 170.3 y 21 CFR 170.30, en la Ley Federal de Alimentos, Medicamentos y Cosméticos (FDCA), secciones 201(s) y 409, o consisten esencialmente en materiales reconocidos generalmente como seguros.

Esta suspensión líquida concentrada tiene una serie de ventajas comerciales, por ejemplo una forma del producto altamente concentrada minimiza el volumen de producto que se va a enviar desde el punto de fabricación hasta el punto de uso. Los requerimientos de la capacidad de almacenamiento se reducen al mínimo cuando se tiene una forma del producto altamente concentrada. Además ofrece ventajas sobre las formulaciones sólidas, granulares o en polvo: facilidad de manejo como producto líquido, compatibilidad con equipo de bombeo automatizado, más seguro de manejar con reducción de la exposición del trabajador, y menos formación de polvo. La cantidad mínima de agua en el producto puede proporcionar beneficios en cuanto a una viscosidad disminuida, tendencia reducida al crecimiento de mohos y bacterias, y un menor punto de congelación o punto de fluidez del producto.

En determinadas modalidades, la suspensión líquida concentrada puede diluirse con agua o con otros disolventes en o cerca del punto de uso para formar una suspensión líquida diluida, y la suspensión líquida diluida puede después aplicarse a un objetivo agrícola mediante métodos tales como rociado, vaporización, nebulización, rociado electrostático, inmersión, aplicación con brocha o difusión. La dilución puede lograrse mediante mezclado en línea o mezclado por lotes para formar la suspensión diluida, y la suspensión diluida puede manipularse y aplicarse mediante el uso de un equipo de rociado convencional. La suspensión diluida se forma como una emulsión de aceite en agua o una suspensión de aceite en agua, donde la fase oleosa comprende el aceite secante.

Cuando se aplica a un objetivo agrícola, la formulación agrícola forma un recubrimiento curable que comprende el aceite y el material particulado. En modalidades, el mecanismo de curado se basa en el comportamiento del aceite secante, donde los entrecruzamientos se desarrollan entre dobles enlaces

de cadenas vecinas de ácidos grasos o triglicéridos por medio de la inserción de oxígeno atmosférico, lo que forma una red polimérica curada. La tasa de curado puede aumentar mediante el uso de aditivos de curado, es decir, aditivos tales como oxidantes o sales metálicas que aceleran la tasa de curado del aceite secante.

- 5 En modalidades, la suspensión concentrada se produce cuando se mezcla un tensoactivo, un aceite secante y partículas, donde el tensoactivo representa aproximadamente el 0.1 a aproximadamente el 15 % en masa de la suspensión. En una modalidad, la suspensión no contiene agua. En modalidades, la suspensión contiene menos del 20 % de agua en masa. En modalidades, la suspensión concentrada contiene de aproximadamente 40 % a aproximadamente 98 % en masa de una fase oleosa. En
- 10 modalidades, la suspensión concentrada contiene de aproximadamente 50 % a aproximadamente 90 % en masa de una fase oleosa. En modalidades, la suspensión concentrada contiene de aproximadamente 60 % a aproximadamente 80 % de una fase oleosa. En modalidades, la suspensión concentrada contiene de aproximadamente 1 % a aproximadamente 50 % en masa de partículas suspendidas. En modalidades, la suspensión concentrada contiene de aproximadamente 10 % a
- 15 aproximadamente 40 % en masa de partículas suspendidas. En modalidades, la suspensión concentrada contiene de aproximadamente 20 % a aproximadamente 35 % en masa de partículas suspendidas.

En modalidades, las formulaciones agrícolas comprenden o consisten esencialmente en ingredientes que son no tóxicos, de manera que tienen una baja toxicidad hacia plantas o animales. Baja toxicidad

20 puede definirse como que tiene una LD50 de >1000 mg/kg, o preferentemente una LD50 de >5000 mg/kg. La toxicidad se ha clasificado en las clases de Hodge-Stern, sobre la base del artículo "Tabulation of Toxicity Classes" por Harold Hodge y James Sterner, publicado en American Industrial Hygiene Association Quarterly Volumen 10, Número 4, 1949. En modalidades, las formulaciones agrícolas pueden ajustarse a la descripción de las clases 1, 2, o 3 de Hodge-Stern; en

25 una modalidad preferida, las formulaciones pueden ajustarse a la descripción de la clase 1 de Hodge-Stern. En modalidades, las formulaciones agrícolas comprenden ingredientes de origen natural, tales como aceites vegetales, triglicéridos y minerales de origen natural.

En modalidades, las formulaciones agrícolas pueden aplicarse de manera que se secan en la forma de una película porosa, lo que permite la transpiración de la planta. En modalidades, la película porosa

30 puede formarse por la incorporación o formación de microporos en la forma de vacíos de gas, o por la incorporación de minerales porosos. En modalidades, los microporos pueden formarse por la

disolución o degradación de un componente menor del recubrimiento, lo que produce un recubrimiento poroso.

En modalidades, las formulaciones agrícolas descritas en la presente pueden usarse como vehículos o adyuvantes para transportar agentes de tratamiento agrícola en forma fluida a los objetivos

5 agrícolas. Como se usa en la presente, el término "tratar" significa que afecta beneficiosamente la longevidad, productividad, u otro aspecto biológico o económico de un objetivo agrícola, y un "agente de tratamiento agrícola" se refiere a cualquier ingrediente activo químico o biológico usado para llevar a cabo tales tratamientos. El término "tratamiento agrícola secundario" se refiere a un
10 tratamiento agrícola que se aplica además de, antes de, o posterior a un tratamiento con las formulaciones agrícolas descritas en la presente. Los ejemplos no limitantes de agentes de tratamiento agrícola incluyen plaguicidas, herbicidas, fungicidas, azufre, óxido de cobre, reguladores del crecimiento de plantas, hormonas vegetales, feromonas, jabones insecticidas, feromonas de insectos, protectores solares, bacterias beneficiosas, hongos beneficiosos, Trichoderma, Bacillus thuringiensis (Bt), Aspergillus, nemátodos, ARNi; extractos de plantas y aceites esenciales tales como nim, clavo,
15 d-limoneno, extracto cítrico, pineno, extracto de pino, capsaicina, alcanfor, geraniol; probióticos, bacterias beneficiosas u hongos beneficiosos, extractos de cultivos bacterianos o cultivos fúngicos, espinosina A, espinosina D, bioplaguicidas, biofungicidas, nemátodos, agentes de control biológico, y nutrientes.

Como se usa en la presente, los términos "nutriente" o "nutrientes" se refieren a los elementos que
20 son esenciales para el crecimiento de las plantas. El término "nutrientes" incluye macronutrientes y micronutrientes. Además de los elementos esenciales para el crecimiento proporcionados por el aire y el agua (carbono, hidrógeno, oxígeno), existen los tres macronutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio) que las plantas requieren en grandes cantidades, y un número de nutrientes secundarios y micronutrientes (calcio, magnesio, azufre, boro, cloro, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, zinc, y
25 similares) que son necesarios en cantidades menores, incluso de trazas. Los micronutrientes pueden realizar funciones especialmente críticas en el ciclo de vida de la planta, tal como aumentar la translocación de azúcares, fortalecer la formación de proteínas, aumentar la fotosíntesis, mejorar la resistencia de las raíces, lo que permite la inmunidad de la planta, y similares.

Los atomizadores foliares que contienen nutrientes pueden usarse para proporcionar nutrientes
30 esenciales a las plantas, por ejemplo para corregir deficiencias nutricionales que limitan el crecimiento de las plantas o aumentan la susceptibilidad a plagas y patógenos. Sin embargo, los atomizadores simples que se usan actualmente consisten en uno o más nutrientes disueltos o dispersos

en agua; después de la aplicación, estas formulaciones se lavan fácilmente o se eliminan de la superficie foliar. Esta susceptibilidad para lavarse o eliminarse disminuye la disponibilidad de los nutrientes, y puede añadirse al escurrimiento de estos compuestos químicos a los suministros de agua locales. En modalidades, las formulaciones descritas en la presente contienen nutrientes, y forman una película que contiene nutrientes que retiene uno o más nutrientes sobre el follaje. Esta propiedad minimiza el lavado o la eliminación de los nutrientes, lo que extiende el tiempo disponible para la absorción por la planta y extiende la actividad residual del nutriente. Los ejemplos de nutrientes adecuados incluyen nitrógeno, fósforo, potasio, boro, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, zinc, cloro, níquel, calcio, magnesio, azufre y silicio. Los nutrientes pueden suministrarse como sales, complejos, quelatos o compuestos orgánicos-inorgánicos. Los nutrientes pueden disolverse en la formulación, dispersarse en la formulación, o adsorberse a un componente de la formulación. En modalidades, por ejemplo, los nutrientes pueden adsorberse a la arcilla presente en la formulación. Los nutrientes dispersos pueden tomar la forma de partículas con un tamaño medio de partícula de menos de 100 μ , menos de 10 μ , o menos de 1 μ .

En modalidades, la formulación agrícola no tóxica puede combinarse con una feromona que provoca una confusión en el apareamiento en insectos. La formulación agrícola que contiene feromonas puede usarse para impedir la reproducción exitosa o la oviposición de los insectos, o para provocar que los insectos depositen sus huevos en áreas donde las larvas resultantes no sobrevivirán. Los agentes de tratamiento agrícola pueden comprender compuestos químicos agrícolas que pueden formularse como líquidos, soluciones, dispersiones, pastas, geles o aerosoles. Los agentes de tratamiento agrícola pueden alterar de forma no letal el comportamiento de una plaga. Por ejemplo, los agentes de tratamiento agrícola pueden comprender agentes de control biológico, que ejercen un efecto beneficioso sobre un objetivo agrícola a través de su actividad biológica, por ejemplo, mediante la competencia con patógenos agrícolas por el espacio o nutrientes sobre el objetivo agrícola, o mediante el antagonismo con el crecimiento de patógenos agrícolas, mediante la inducción de una resistencia en el objetivo agrícola, mediante su acción como un enemigo natural de una plaga agrícola, al provocar confusión del apareamiento, al provocar un comportamiento de limpieza excesivo, o mediante otros procesos mediados biológicamente. Como se usa en la presente, un objetivo agrícola puede incluir superficies vegetales y superficies de las semillas (antes o después de la cosecha), productos vegetales, y superficies del suelo o de los medios de cultivo agrícola.

Como se usa en la presente, el término "compuesto químico agrícola" se refiere a un ingrediente químico activo usado con propósitos agrícolas, tal como un herbicida, plaguicida, fungicida, fertilizante, insecticida, probiótico, nematocida, regulador del crecimiento de plantas, hormona vegetal, hormona de insecto, feromona, repelente de plagas o nutriente. Por ejemplo, la formulación

5 puede servir como un recubrimiento protector para plantas, frutos, vegetales, follaje, bayas, semillas, nueces y similares, a la vez que también suministra un compuesto químico agrícola. En modalidades, los compuestos químicos agrícolas pueden ser herbicidas tal como dicamba, cloramben, nicosulfuron, y glifosato; estos pueden ser insecticidas tales como imidacloprid, neonicotinoides, piretroides, cloranthraniliprol o sulfoximinas. En modalidades, los compuestos químicos agrícolas pueden ser

10 fungicidas tales como azoxistrobina, polisulfuro de calcio, metalaxil, clorotalonil, fenarimol, sales de cobre, óxido cuproso, complejos de metal-ditiocarbamato, ferbam, mancozeb, mefenoxam, miclobutanilo, piraclostrobina, prothioconazol, propiconazol, azufre, tiofanato metilo, triadimefon, y trifloxistrobina. En modalidades, el compuesto químico agrícola puede ser un químico soluble en aceite, un compuesto químico soluble en agua, o un material sólido dispersable.

15 En modalidades, el tratamiento agrícola puede ser un agente físico tal como un protector solar o un retenedor de humedad. En modalidades, los agentes tales como cafeína, ácido benzoico, ácido para-amino benzoico, avobenzona, óxido de zinc, y dióxido de titanio pueden usarse como protectores solares. En modalidades, los agentes humectantes tales como urea, glicerol, polivinilalcohol, etilcelulosa, metilcelulosa, hidroxietilcelulosa, cloruro de calcio, y polietilenglicol (PEG) pueden

20 usarse como retenedores de la humedad.

En modalidades, el agente de tratamiento agrícola puede comprender un agente biológico tal como una bacteria Gram-positiva, una bacteria Gram-negativa, un microbio móvil, un microbio no móvil, un microbio de los nódulos de las raíces, un microbio del suelo, un microbio de la rizosfera, un hongo, y similares.

25 En determinadas modalidades, el agente biológico comprende uno o más microbios beneficiosos. Como se usa en la presente, el término "microbio" es intercambiable con "microorganismo," que se refiere a un organismo microscópico unicelular o pluricelular. Las clases de microorganismos incluyen, pero no se limitan a, organismos tales como bacterias, hongos, algas, arqueobacterias, virus y protozoarios. El uso de microbios como agentes de tratamiento agrícola puede ofrecer beneficios

30 agrícolas tales como aumento de la fijación del nitrógeno, supresión de enfermedades, protección contra patógenos de plantas, inducción de la resistencia a enfermedades en plantas, mejoramiento de la captación de nutrientes, estimulación del crecimiento y la productividad, mejora de la tolerancia al

estrés ambiental y similares. Por ejemplo, en modalidades, los microbios usados para el tratamiento agrícola pueden proporcionar protección directa a una planta mediante la infección de plagas de insectos o microorganismos patógenos de plantas que pueden atacar la planta. Como un ejemplo de este uso, *Beauveria bassiana*, un hongo que se encuentra naturalmente en los suelos, puede usarse como un patógeno entomológico contra plagas de insectos. O, por ejemplo, en otras modalidades, los microbios usados para el tratamiento agrícola pueden proporcionar protección indirecta a una planta mediante la competencia con especies patógenas por los nutrientes, mediante una restricción o eliminación de nutrientes requeridos por las especies patógenas o plagas de insectos, o mediante la producción de compuestos antimicrobianos que afectan negativamente a las especies patógenas. Aún en otras modalidades, los microbios usados para el tratamiento agrícola pueden aumentar el suministro o la biodisponibilidad de nutrientes a la planta. En otras modalidades, los microbios usados para el tratamiento agrícola pueden estimular una actividad biológica beneficiosa dentro de la planta, por ejemplo, estimular el crecimiento foliar, estimular el crecimiento de raíces, estimular una respuesta inmunitaria, promover la tolerancia al estrés abiótico, y similares.

En modalidades, el tratamiento agrícola puede comprender un agente biológico tal como bacterias u hongos beneficiosos, por ejemplo, hongos en relación de micorrizas con las raíces de plantas, cepas entomopatógenas de hongos, *Beauveria*, *Metarhizium*, *Isaria*, *Nomuraea*, *Tolypocladium*, *Lecanicillium*, *Entomophthora muscae*, *Beauveria bassiana*, *Pandora neoaphidis*, *Hirsutella thompsonii*, *Neozygites floridana*, *Paecilomyces fumosoroseus*, *Metarhizium anisopliae*, *Bacillus aspergillus*, *Bacillus thuringiensis* (Bt), y nemátodos. En modalidades, el agente de tratamiento agrícola puede ser un bioplaguicida como se define por la EPA de los Estados Unidos (<https://www.epa.gov/pesticides/biopesticides>). En modalidades, el agente de tratamiento agrícola puede ser producido por bacterias, tal como espinosina A y espinosina D, que son producidas por *Saccharopolyspora spinosa*.

En modalidades, la formulación puede comprender un microbio beneficioso que es un microbio viable. Un microbio viable puede ser un microbio que puede propagarse, es decir, uno que es un organismo vivo capaz de replicarse. Alternativamente, el microbio beneficioso puede ser viable pero no puede propagarse, con propiedades beneficiosas que no dependen de su replicación. Para estos microbios viables, capaces de replicación o no, algunos de sus atributos beneficiosos pueden surgir de su capacidad para liberar sustancias beneficiosas que contribuyan al bienestar (que incluye ausencia de enfermedad) en una planta, o algunos de sus atributos beneficiosos pueden surgir de su capacidad para inducir un efecto beneficioso en una planta cuando son consumidos por otro

organismo que tiene una relación con dicha planta. Por ejemplo, el microbio viable beneficioso, que puede propagarse o no, puede tener un efecto adverso sobre una plaga que de otra manera podría infestar una planta, por ejemplo si la plaga consume el microbio; este efecto adverso sobre la plaga, por lo tanto, tiene un efecto beneficioso sobre la planta que de otra manera sería vulnerable.

- 5 En modalidades, la formulación puede comprender un microbio beneficioso que es un microbio no viable. Dichos microbios, aunque son organismos vivos en algún momento, ya no están vivos en la formulación, y sus propiedades beneficiosas no son dependientes de su viabilidad. Los microbios no viables o sustancias derivadas de ellos pueden ejercer efectos beneficiosos, por ejemplo al proporcionar sustancias beneficiosas que contribuyen al bienestar (que incluye ausencia de enfermedad) en una planta, o mediante la inducción de un efecto beneficioso en una planta cuando son consumidos por otro organismo que tiene una relación con dicha planta. Por ejemplo, un microbio tal como *B. thuringensis* puede dañar el intestino de insectos que lo consumen, incluso si el propio microbio ya no está vivo.

- 15 Los materiales no viables, por ejemplo, compuestos derivados de microbios viables o no viables, pueden incluirse en el término "bioplaguicida". Dichos bioplaguicidas pueden incluir materiales (por ejemplo, compuestos, secreciones, excreciones, etcétera) derivados de microbios vivos; los bioplaguicidas pueden incluir, además, materiales derivados de microbios no viables (por ejemplo, compuestos, secreciones, excreciones, o derivados del procesamiento de los propios microbios).

- 20 En modalidades, la suspensión líquida concentrada puede comprender adyuvantes tales como polímeros celulósicos, acetato de celulosa, acetato butirato de celulosa, acetato propionato de celulosa, almidón, almidón termoplástico, polietilenglicol, ácido poliláctico, ácido poliglicólico, ácido poliláctico-glicólico, propilenglicol, copolímeros de bloque de óxido de etileno y óxido de propileno, glicerina, supresores osmóticos tales como cloruro de calcio, terpenos y aceites vegetales. En modalidades, la formulación agrícola basada en aceite secante puede comprender un material
- 25 basado en celulosa o derivado de celulosa tal como ésteres de celulosa, acetato de celulosa, diacetato de celulosa, triacetato de celulosa, acetato propionato de celulosa, acetato butirato de celulosa, fibras de celulosa, microfibras de celulosa, nanofibras de celulosa, éteres de celulosa, etilcelulosa, metilcelulosa, carboximetilcelulosa, hidroxietilcelulosa, hidroxipropilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa, y similares. En modalidades, el material basado en celulosa o derivado
- 30 de celulosa puede ser un polímero basado en celulosa que tiene un aceite secante unido covalentemente a él, por ejemplo mediante esterificación. En modalidades, un material derivado de celulosa puede contener un material basado en celulosa como se describió anteriormente combinado

con uno o más grupos funcionales que confieren propiedades ventajosas. En otras modalidades, la composición no tóxica del recubrimiento de barrera para superficies agrícolas puede formarse a partir de una composición biodegradable que comprende un polihidroxicanoato tal como polihidroxibutirato.

5 B. Métodos de uso de las formulaciones

La presente descripción se refiere, además, a métodos de uso de las formulaciones agrícolas no tóxicas en la forma de una suspensión líquida concentrada. Las formulaciones agrícolas pueden aplicarse a una variedad de sustratos u objetivos agrícolas, tales como superficies vegetales (hojas, frutos, semillas, bayas, nueces, granos, tallos, raíces, etcétera), suelos o medios de cultivo agrícola, y
10 productos vegetales cosechados tales como frutos, vegetales, semillas, granos, tallos, raíces y similares.

En modalidades, la superficie del suelo puede tratarse para producir un efecto beneficioso que se selecciona del grupo que consiste en control de la erosión, retención de nutrientes, retención del agente de tratamiento agrícola, control del polvo, suministro de microbios beneficiosos, o aumento
15 de un crecimiento microbiano beneficioso.

En modalidades, las formulaciones agrícolas no tóxicas pueden usarse para formar recubrimientos de semillas para mejorar las propiedades de las semillas, tales como viabilidad, productividad, tasa de crecimiento, tiempo de emergencia, resistencia a insectos, resistencia a mohos, control del polvo, resistencia a la descamación de los ingredientes plaguicidas activos, y resistencia a la humedad.

20 Cuando se usan como recubrimientos de semillas, las formulaciones pueden proporcionar protección contra *Rhizoctonia* y *Fusarium* y roya de la soya y nemátodos, áfidos, larvas y gusanos. Las formulaciones pueden ofrecer una reducción del polvo de los recubrimientos de semillas para mejoras en el manejo, seguridad, contaminación ambiental, y evitar las aplicaciones fuera del objetivo. Los recubrimientos de semillas pueden mejorar el flujo seco y la no aglutinación de las semillas tratadas;
25 esto da como resultado menos residuo y requiere menos limpieza del equipo. Los recubrimientos de semillas pueden incluir compuestos para el enraizamiento, hormonas y reguladores del crecimiento de plantas. En modalidades, la formulación puede diluirse con agua y aplicarse a un objetivo agrícola para formar un recubrimiento curado.

En modalidades, las formulaciones agrícolas no tóxicas pueden aplicarse a cultivos tropicales tales
30 como cacao, café, papaya, mango, piña, palta, melones, melones de agua y plátano. En el ejemplo del cacao, la formulación agrícola no tóxica puede impedir que los barrenadores de la vaina de cacao (*Conopomorpha cramerella*) dañen el cultivo. Además, para el cacao, la formulación agrícola no

tóxica puede impedir las infestaciones de la vaina negra, por ejemplo que implican organismos de especies de *Phytophthora* tales como *P. palmivora*, *P. megakarya*, *P. capsici*, *P. citrophthora*, *P. megasperma*, *P. katsurae*, y similares. Además, para el cacao, la formulación agrícola no tóxica puede impedir las infestaciones de la vaina helada y la enfermedad de la escoba de bruja (WBD), que implican organismos tales como hongos basidiomicetos, *Moniliophthora roreri*, *Moniliophthora perniciosa*, y similares. En el café, la formulación agrícola no tóxica puede impedir insectos tales como la broca del café, o enfermedades de plantas tales como la roya del café. En modalidades, la formulación agrícola no tóxica puede prevenir o reducir la dispersión de infestaciones fúngicas mediante la reducción de la capacidad de las esporas para ser transportadas por el aire. En modalidades, la formulación agrícola no tóxica puede prevenir o reducir la dispersión de infestaciones fúngicas al reducir la capacidad de las esporas para ser transportadas por el aire para germinar sobre superficies vegetales. En modalidades, la formulación agrícola no tóxica puede prevenir o reducir la dispersión de infestaciones fúngicas al encapsular o inmovilizar de cualquier otra manera a los hongos sobre las superficies vegetales, prevenir que parte o todo el microorganismo tenga acceso al interior de la planta.

En modalidades, las formulaciones agrícolas no tóxicas pueden aplicarse a cultivos vegetales tales como calabaza, cebolla, apio, lechuga, espinaca, zapallo, tomate, berenjena, pimientos, brócoli, col, pepino, y similares. En modalidades, las formulaciones agrícolas no tóxicas pueden aplicarse a tubérculos tales como papa, remolacha, zanahoria, nabo, jengibre y camote. En modalidades, las formulaciones agrícolas no tóxicas pueden aplicarse a cultivos de leguminosas tales como frijoles, habas de soya y maníes. En modalidades, las formulaciones agrícolas no tóxicas pueden aplicarse a granos de cereales tales como maíz, avena, trigo, sorgo, alfalfa, cebada y arroz. En modalidades, las formulaciones agrícolas no tóxicas pueden usarse para impedir plagas tales como el gusano del maíz, gusano anaranjado del ombligo, y perforador del pecán. En modalidades, las formulaciones agrícolas no tóxicas pueden aplicarse a cultivos de nueces tales como almendra, marañón, macadamia, nuez, pecán y pistacho. En modalidades, las formulaciones agrícolas no tóxicas pueden aplicarse a frutos de árboles tales como manzanas, peras, duraznos, ciruelas, cerezas, limones, naranjas, toronjas, pomelos y limas. En modalidades, las formulaciones agrícolas no tóxicas pueden aplicarse a cultivos de bayas tales como fresas, frambuesas, moras azules, arándanos, zarzamoras y bayas del saúco. En modalidades, las formulaciones agrícolas no tóxicas pueden aplicarse a las uvas para la producción de uvas de mesa, jugo o vino. En modalidades, las formulaciones agrícolas no tóxicas pueden aplicarse a hierbas de césped, céspedes, campos de golf y plantas ornamentales.

En modalidades, las formulaciones agrícolas no tóxicas pueden usarse para mejorar el rendimiento de un cultivo. El rendimiento de un cultivo está determinado por numerosos factores, que incluyen la salud de las plantas, disponibilidad de nutrientes y agua, presiones de plagas, estrés por calor, condiciones ambientales, luz solar y la microbioma alrededor de las plantas. Cuando se aplica a un cultivo, la formulación agrícola no tóxica puede influir en algunos de estos factores. En modalidades, las formulaciones agrícolas no tóxicas pueden reducir la demanda de agua de un cultivo mediante la reducción de la pérdida del vapor de agua por la transpiración a la atmósfera.

En modalidades, las formulaciones agrícolas no tóxicas pueden usarse para proteger a las plantas y cultivos de las enfermedades provocadas por microorganismos, que incluyen, pero sin limitarse a, microorganismos tales como hongos, mohos, mildiu, bacterias, virus, y similares, que provocan enfermedades tales como el virus X de la papa (PVX), virus Y de la papa (PVY), tizón, enfermedad rayada de la papa, infecciones bacterianas, fitoplasmas, mancha foliar, pudrición marrón, agalla, mildiu vellosa, mancha del maíz, roya de la manzana, rizado de la hoja, mancha de la hoja, virus del mosaico, oomicetos, muérdago, muérdago enano, roña, cancro, antracnosis y similares. En modalidades, las formulaciones agrícolas no tóxicas pueden usarse para proteger las plantas y los cultivos de bacterias y virus transmitidos por insectos. Como se usa en la presente, el término "infección" se refiere a una infestación patológica de una planta por un microorganismo, o una enfermedad provocada por él. Se entiende que una infección puede ser el resultado de una invasión de una planta por una fuente exógena de microorganismos, donde la unión a o colonización de la planta por el microorganismo da como resultado una patología o enfermedad de la planta, ya sea por actividades dirigidas a la superficie, por entrada del microorganismo exógeno al interior de la planta, o por otros comportamientos patogénicos del microorganismo (por ejemplo, formación de toxinas). Se entiende además que una infección puede ocurrir debido a una fuente endógena de microorganismos que se comporta de una manera patológica, ya sea por actividades dirigidas a la superficie, por la entrada del microorganismo endógeno al interior de la planta, o por otros comportamientos patogénicos del microorganismo (por ejemplo, formación de toxinas). Como un ejemplo, puede producirse una infección cuando el microorganismo está presente inicialmente en la superficie vegetal (si el microorganismo es originalmente uno exógeno o uno endógeno), y la entrada de parte o de todo el microorganismo al interior de la planta da como resultado la patología de la planta. En determinadas modalidades, en la prevención o mejoramiento o erradicación de las infecciones (colectivamente, "tratamiento de infecciones"), la formulación agrícola no tóxica puede encapsular o inmovilizar de cualquier otra manera los microorganismos potencialmente patógenos en

la superficie vegetal, para prevenir así que parte o todos los microorganismos tengan acceso al interior de la planta. En otras modalidades, en el tratamiento de infecciones, la formulación agrícola no tóxica puede prevenir la incursión de microorganismos exógenos potencialmente patológicos en la planta.

Aún en otras modalidades, en el tratamiento de infecciones, la formulación agrícola no tóxica puede

5 contrarrestar o prevenir actividades dirigidas a la superficie u otros comportamientos de microorganismos, tales como la formación de toxinas.

En modalidades, las formulaciones agrícolas no tóxicas pueden usarse para proteger a las plantas y cultivos del daño por insectos y animales provocado por gorgojos, larvas, gusanos, babosas, moscas, moscas de las frutas, ácaros, hormigas, arañas, orugas, polillas, saltamontes, langostas, chicharras,

10 enrolladores de la hoja, minadores de la hoja, áfidos, psílidos, hormigas, escarabajos, insectos, arañuelas, conejos, venado, roedores y similares. En modalidades, las formulaciones agrícolas no tóxicas pueden usarse para proteger a las plantas y cultivos de los factores estresantes ambientales como excesiva luz solar, condiciones de congelación o heladas, daño oxidativo, crecimiento microbiano o fúngico, hinchazón osmótica y agrietamiento durante condiciones húmedas, y

15 desecación durante baja humedad o condiciones de viento.

Después de la preparación, las formulaciones agrícolas pueden suministrarse a un punto de distribución o un punto de uso. Las formulaciones permanecen estables durante un periodo de tiempo prolongado, por ejemplo, 3-6 meses o más. Para una aplicación a los objetivos agrícolas, las suspensiones líquidas concentradas pueden diluirse con un diluyente, por ejemplo agua, y rociarse

20 sobre las superficies vegetales. En modalidades, la suspensión líquida diluida puede contener de aproximadamente 60 a aproximadamente 99 % de agua. En modalidades, en más detalle, las formulaciones agrícolas pueden aplicarse sobre un objetivo agrícola mediante rociado, aplicación con brocha, vaporización, aplicación de aerosol, nebulización, fumigación con mochila, inmersión o irrigación sobre objetivos agrícolas. La solución de rociado puede modificarse adicionalmente con

25 pequeñas cantidades de agentes auxiliares del flujo tales como polímeros hidrofílicos para ayudar a la dispersión de las gotitas después del rociado y para minimizar la desviación del aerosol a las áreas que no son objetivos, tal como las poliacrilamidas solubles en agua de alto peso molecular. En determinadas modalidades, las formulaciones son resistentes a la fricción o frotación, y/o son resistentes al agua. En otras modalidades, pueden añadirse polímeros o ceras solubles en agua tales

30 como polietilenglicoles para lograr que la película pueda eliminarse fácilmente después de unos pocos lavados.

En determinadas modalidades, la formulación puede aplicarse a un objetivo agrícola, por ejemplo, una planta, una fruta, un vegetal y similares. Por ejemplo, en modalidades una formulación puede ser rociada sobre superficies de un objetivo agrícola, por ejemplo, superficies de frutas o vegetales o plantas (troncos, follaje, hojas, ramas, semillas, bayas, nueces, raíces y similares) o el suelo u otro medio de cultivo agrícola, donde la formulación puede contener ingredientes activos. Las gotitas de aceite que contienen el ingrediente activo pueden recubrir la superficie del objetivo agrícola y formar una película reticulada después de secarse. En modalidades, el recubrimiento de barrera no tóxico puede proteger a las plantas de plagas tales como gorgojos, larvas, gusanos, barrenadores, babosas, moscas, moscas de las frutas, polillas, saltamontes, langostas, chicharras, enrolladores de la hoja, áfidos, hormigas, escarabajos, insectos, arañuelas, conejos, venado, roedores y similares. En modalidades, el recubrimiento de barrera no tóxico puede proteger a las plantas y los cultivos de daños provocados por enfermedades transmitidas por insectos. En modalidades, el recubrimiento de barrera no tóxico puede proteger a las plantas de enfermedades tales como hongos, mohos, mildiu, enverdecimiento de cítricos, enfermedad de huanglongbing (HLB), mancha foliar, pudrición marrón, agalla, mildiu vellosa, mancha del maíz, roya de la manzana, rizado de la hoja, mancha de la hoja, virus del mosaico, roña, cancro y antracnosis.

En determinadas modalidades, la formulación agrícola basada en aceite secante puede usarse para formar una composición no tóxica del recubrimiento de barrera cuando se aplica a un objetivo agrícola, por ejemplo, una planta, una fruta, un vegetal y similares. Por ejemplo, en modalidades, una formulación puede ser rociada sobre superficies de un objetivo agrícola, por ejemplo, superficies de frutas o vegetales o plantas (troncos, follaje, hojas, semillas, bayas, nueces, raíces, ramas, y similares), donde la formulación puede estar libre de ingredientes tóxicos tales como plaguicidas. En modalidades, las composiciones no tóxicas del recubrimiento de barrera pueden impedir el daño por plagas debido a una alteración del reconocimiento sensorial de la superficie vegetal; por ejemplo, la superficie vegetal tratada puede tener diferencias en cuanto a la energía superficial, ser resbaladiza, compatibilidad con estructuras fisiológicas de las patas de insectos, textura superficial, perfil de olores, apariencia visual, y firma de calor en comparación con una superficie vegetal no tratada. Esta presentación sensorial alterada puede cambiar los comportamientos de insectos y animales de manera que no escojan comerse o dañar de cualquier otra manera la planta tratada. En modalidades, las composiciones no tóxicas del recubrimiento de barrera pueden provocar que las plagas se dediquen a comportamientos de limpieza que pueden impedirles que dañen el objetivo agrícola. En modalidades, el recubrimiento de barrera no tóxico puede inmovilizar a las plagas que entran en contacto con el

recubrimiento al adherirse a ellas. Las propiedades mecánicas y reológicas del recubrimiento de barrera no tóxico pueden escogerse de manera que una vez que el recubrimiento se adhiere a la plaga, la plaga es incapaz de librarse del recubrimiento, ni es capaz de eliminar el recubrimiento del objetivo agrícola. Dichas plagas pueden estar presentes en el objetivo agrícola antes de la formación del recubrimiento de barrera no tóxico, o pueden llegar al objetivo agrícola después que el recubrimiento se ha establecido. En modalidades, la composición no tóxica del recubrimiento de barrera puede servir como protección del objetivo agrícola de insectos, hongos, animales, condiciones de sequía, daño por contaminación del aire, estrés por calor y daño solar. Como se usa en la presente, los términos "recubrimiento de barrera" o "composición del recubrimiento de barrera" pueden formarse como una película continua o discontinua o pueden aplicarse de cualquier otra manera a un espesor deseado. En modalidades, la formulación no tóxica del recubrimiento de barrera puede aplicarse a un objetivo agrícola a una tasa de dosificación de aproximadamente 1 a aproximadamente 200 lbs (base no diluida) de formulación por acre de cultivo. En modalidades, la formulación no tóxica del recubrimiento de barrera puede aplicarse a un objetivo agrícola a una tasa de dosificación de aproximadamente 3 a aproximadamente 100 lbs de formulación por acre de cultivo. En modalidades, la formulación no tóxica del recubrimiento de barrera puede aplicarse a un objetivo agrícola a una tasa de dosificación de aproximadamente 10 a aproximadamente 75 lbs de formulación por acre de cultivo.

Cualquiera de estos efectos beneficiosos, como se describió anteriormente, son ejemplos no limitantes de los efectos terapéuticos deseados. Un tratamiento agrícola está destinado a producir un efecto terapéutico deseado, es decir, cualquier efecto que aumente la producción de productos agrícolas previo a la cosecha, o que aumente la apariencia, el sabor, la durabilidad u otras propiedades ventajosas del producto agrícola después de la cosecha. Un material usado para un tratamiento agrícola es un agente de tratamiento agrícola. Por ejemplo, un efecto terapéutico deseado puede ser un efecto protector (por ejemplo, protección contra plagas, hongos, daño por el sol, sequía, ozono, lluvia ácida, toxinas ambientales, etcétera), o un efecto de nutrientes (por ejemplo, suministro de fertilizantes, hormonas de crecimiento, nutrientes de plantas, etcétera), o un efecto de potenciación previo a la cosecha (por ejemplo, proporcionar un agente que mejore las propiedades naturales del producto previo a la cosecha, incluida la modificación genética), o un efecto protector o de potenciación después de la cosecha (por ejemplo, proteger las cáscaras o superficies de frutos, vegetales, o semillas después de la cosecha, o mejorar su apariencia, sabor o atracción comercial). Ciertos frutos y vegetales experimentan pérdidas de cultivos o daño económico debido a la exposición

a factores estresantes ambientales como excesiva luz solar, condiciones de congelación o heladas, daño oxidativo, crecimiento microbiano o fúngico, hinchazón osmótica y agrietamiento durante condiciones húmedas, y desecación durante baja humedad o condiciones de viento. La reducción de estas pérdidas de cultivos y del daño económico es otro ejemplo de un efecto terapéutico deseado de las formulaciones de recubrimiento. Otros ejemplos de efectos terapéuticos deseados serán familiares para los expertos en la técnica. Para lograr un efecto terapéutico deseado, el objetivo puede ser tratado con la formulación durante un tiempo de exposición, que es el tiempo considerado adecuado para lograr el efecto terapéutico deseado. El tiempo de exposición para diversas formulaciones y objetivos será familiar para los expertos en la técnica. El tiempo de exposición puede preseleccionarse, o puede determinarse después de la exposición sobre la base del grado en que se logra el efecto terapéutico deseado, o sobre la base de otros parámetros que pueden observarse o determinarse por el experto.

En modalidades, las formulaciones agrícolas y los métodos descritos en la presente pueden prolongar los efectos terapéuticos de un ingrediente agrícola activo, tal como un agente biológico o un químico agrícola. Por ejemplo, las formulaciones descritas pueden actuar para proteger el ingrediente agrícola activo de la dispersión o desactivación después que entra en contacto con el objetivo agrícola. Las formulaciones agrícolas descritas en la presente pueden suministrar los compuestos químicos agrícolas al objetivo agrícola y los retienen allí; por otra parte, las formulaciones agrícolas pueden proteger los compuestos químicos agrícolas de las condiciones adversas tales como lluvia, fricción, viento, exposición al agua, y tratamientos agrícolas secundarios (por ejemplo, rociados posteriores o aplicaciones posteriores o utilizaciones de tratamientos agrícolas) que podrían diluir o eliminar el compuesto químico agrícola.

En modalidades, las formulaciones agrícolas y los métodos descritos en la presente pueden usarse para suministrar agentes biológicos tales como bacterias beneficiosas, hongos beneficiosos, y/o agentes de control biológico a los objetivos agrícolas, y/o para retener los agentes de control biológico sobre los objetivos agrícolas. Los agentes de control biológico pueden incluir una variedad de formas de vida, que incluyen plantas, insectos y microorganismos tales como bacterias, hongos y virus. En modalidades, las formulaciones agrícolas pueden contener agentes de control biológico en cantidades de aproximadamente 0.001 % a aproximadamente 10 %. En modalidades, las formulaciones agrícolas pueden contener agentes de control biológico en cantidades de aproximadamente 0.01 % a aproximadamente 1 %. En modalidades, las formulaciones agrícolas pueden contener agentes de control biológico en cantidades de aproximadamente 0.05 % a aproximadamente 0,5 %. En modalidades, los agentes de control biológico comprenden al menos una cepa de *Bacillus*

thuringiensis (Bt), o una endotoxina producida por Bt. El uso de Bt se entiende que es seguro y eficaz para el control de insectos, y la administración de Bt mediante las formulaciones agrícolas y los métodos descritos en la presente puede mejorar o prolongar la efectividad del control de insectos. El control biológico puede incluir la importación de un enemigo natural de una plaga agrícola, la conservación de un enemigo natural de una plaga agrícola, o el aumento de un enemigo natural de una plaga agrícola. Las formulaciones y los métodos descritos en la presente pueden tener un papel en el control biológico al suministrar agentes de control biológico a un objetivo agrícola en una formulación sólida o líquida, o al proporcionar un recubrimiento de barrera o película que ayuda con otros intentos de control biológico. En modalidades, el suministro del agente de control biológico mediante las formulaciones agrícolas y los métodos descritos en la presente puede mejorar o prolongar la efectividad del agente de control biológico mediante el mejoramiento de su resistencia a la lluvia. En modalidades, por ejemplo, un recubrimiento de barrera como se describió anteriormente puede incluir agentes de control biológico en forma particulada, de manera que el agente de control biológico se mantiene en proximidad a una superficie agrícola, y/o se libera de una manera predeterminada de liberación en el tiempo.

En modalidades, los agentes de control biológico pueden formularse en forma líquida o sólida. Por ejemplo, las suspensiones comercialmente disponibles de esporas, toxinas, hongos, partículas virales y similares, pueden ser rociadas sobre los cultivos como insecticidas convencionales para actuar como agentes de control biológico. Una lista no exhaustiva de formulaciones ilustrativas de agentes de control biológico se expone en la Tabla 1:

Tabla 1: Agentes insecticidas microbianos representativos

Patógeno	Rango de huéspedes
<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>Kurstaki</i>	Larvas de lepidópteros
<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>Aizawai</i>	Larvas de lepidópteros

5	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>Israelensis</i>	Larvas de dípteros
	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>Tenebrionis</i>	Larvas de coleópteros
10	<i>Bacillus popillae</i>	Larvas de escarabajos
	<i>Nosema locustae</i>	Larvas de salta- montes y grillos
15	<i>Beauveria bassiana</i>	Larvas de insectos que habitan en el suelo
	<i>Hirsutella thompsoni</i>	Ácaros fitófagos

20 (Tabla de: <https://www.cals.ncsu.edu/course/ent425/textl9/biocontrol.html> (2003))

Las formulaciones y los métodos descritos anteriormente para producir tratamientos agrícolas que comprenden compuestos químicos agrícolas sólidos o líquidos también pueden aplicarse a los agentes de tratamiento agrícola que comprenden agentes de control biológico que se han formulado como sólidos o líquidos.

EJEMPLOS

Materiales

- Aceite de linaza hervido, Cargill
- Bentonita estándar nacional 325, Bentonite Performance Minerals LLC · Almidón de maíz industrial, Casco

- Ecosense 919 - Surfactante glucósido de alcohol graso C8-C14 no iónico, DOW
 - Aceite de linaza crudo, Cargill
 - Glicidil éter de aceite de ricino, CVC Specialty, Moorestown, NJ
 - Pluronic LI 21, BASF, Florham Park, NJ
- 5 • Isopar M - líquido de isoparafina, ExxonMobil Chemical
- Resina de pinos de goma, Sigma Aldrich, St. Louis, MO
 - Plantas de café Arabica, Amazon.com
 - Decil Glucósido, Dow Chemical Connection
 - Aceite de linaza, Sigma Aldrich, St. Louis, MO
- 10 • Trietilentetramina (TETA), Sigma Aldrich, St. Louis, MO
- Span 85, Tokyo Chemical Industry (TCI)
 - SugaNate 160 - laurilglucósidos de sodio hidroxipropilsulfonato, Colonial Chemical Co.
 - Laurato de potasio, Viva Corporation
 - Goma xantana, Cargill
- 15 • Geraniol, Sigma Aldrich, St. Louis, MO
- d-Limoneno, Florida Chemical Co.
 - Estearato de magnesio, Sigma Aldrich, St. Louis, MO
 - Celulosa microcristalina, Sigma Aldrich, St. Louis, MO
 - Aceite de ricino, Sigma Aldrich, St. Louis, MO
- 20 • Bentonita, Sigma Aldrich, St. Louis, MO
- Dióxido de titanio, J. T. Baker, Phillipsburg, NJ
 - Carbonato de calcio precipitado, Specialty Minerals Inc., Nueva York, NY
 - Otros materiales se describen en los ejemplos más adelante

25 Ejemplo 1: Preparación de una mezcla 1:1 de aceite de linaza/resina de pinos

La resina de pinos se añadió a aceite de linaza a una relación en peso de 1:1. La mezcla se mezcló y se calentó por encima de 60 °C durante 2 horas para solubilizar la resina de pinos en aceite de linaza.

Ejemplo 2: Preparación de aceite de linaza/ glicidil éter de aceite de ricino/trietilentetramina

El aceite de linaza, éter glicidílico del aceite de ricino (GE35-H) y trietilentetramina (TETA) se mezclaron en una relación de 1:1 :0.05. La mezcla se mezcló con un agitador de vórtice (VWR Scientific Products, Mini Vortexer 945800) durante aproximadamente 10 segundos.

5 Ejemplo 3: Preparación de aceite de linaza/ glicidil éter de aceite de ricino/ estearato de magnesio / trietilentetramina

El aceite de linaza, éter glicidílico del aceite de ricino (GE35-H), estearato de magnesio y trietilentetramina (TETA) se mezclaron en una relación de 1:1:0,75:0.05. La mezcla se mezcló con un agitador de vórtice (VWR Scientific Products, Mini Vortexer 945800) durante aproximadamente
10 10 segundos.

Ejemplo 4: Métodos para tratar un producto agrícola

Las formulaciones del Ejemplo 5 (más adelante) pueden aplicarse a las vainas de cacao para reducir el daño al fruto debido a la infestación por el barrenador de la vaina de cacao (*Conopomorpha cramerella*). Las formulaciones pueden aplicarse en las diversas etapas del crecimiento de la vaina,
15 preferentemente en el marco de tiempo cuando la cáscara del fruto es verde, preferentemente después de 2-4 semanas después que las vainas comienzan a crecer en la planta. La aplicación puede realizarse mediante el uso de un aplicador de aerosol estándar tal como un rociador de mochila. Este método de aplicación es particularmente adecuado para una aplicación de recubrimiento previa a la cosecha en frutos grandes que crecen en los árboles tales como cacao, piña, manzanas y papaya aunque también
20 pueden usarse otros métodos de aplicación como los rociadores mecánicos convencionales empleados en campos grandes para los cultivos en hilera. La formulación puede residir en la piel de la vaina de cacao durante unas pocas semanas a la vez, lo que protege al fruto del barrenador de la vaina de cacao. El recubrimiento se espera que sea flexible y que permita el crecimiento del fruto y puede ser necesaria una segunda aplicación posterior unas pocas semanas antes de la cosecha. Después de la
25 cosecha, los frutos sin cáscaras comestibles (tales como las vainas de cacao) pueden procesarse sin un lavado después de la cosecha. Sin embargo otros frutos y vegetales con cáscaras comestibles tales como papaya, mango, manzanas, cerezas, tomates pueden necesitar un simple lavado después de la cosecha con un jabón suave para eliminar el recubrimiento.

Este recubrimiento aplicado se espera que produzca un alto rendimiento de frutas con cáscaras sin
30 manchas e intactas sin impacto de una infestación por plagas. Se espera que las frutas y vegetales recubiertos sean atractivos para los consumidores y seguros para el consumo solo con las etapas de lavado realizadas comúnmente por los consumidores de estos frutos y vegetales.

Ejemplo 5: Formulaciones para el tratamiento de objetivos agrícolas

Las formulaciones se prepararon mediante mezclado de los ingredientes como se muestra en las tablas 2 y 3 más adelante. Cada una de las formulaciones fue un líquido fluido pero viscoso.

Tabla 2

Prueba núm.	Aceite de linaza hervido (%)	Caolin (%)	Isopar M (%)	Pluronic L121 (%)	Aceite de linaza (%)	Total (%)	Viscosidad (cP)
5.1	50.1	24.8	25.1	0.0	0.0	100.0	1050
5.2	45.9	31.1	23.0	0.0	0.0	100.0	1530
5.3	39.2	41.2	19.6	0.0	0.0	100.0	1880
5.4	53.7	31.4	14.9	0.0	0.0	100.0	>6600
5.5	52.2	30.5	14.5	2.8	0.0	100.0	2960
5.6	51.0	29.8	14.2	5.0	0.0	100.0	2600
5.7	50.0	29.2	13.9	7.0	0.0	100.0	2500
5.8	36.6	21.4	10.2	5.1	26.7	100.0	5000

Tabla 3

Prueba núm.	Aceite de linaza hervido (%)	Bentonita (%)	Isopar M (%)	Pluronic L121 (%)	Aceite de linaza (%)	Total (%)	Viscosidad (cP)
5.9	50.1	24.8	25.1	0.0	0.0	100.0	1070
5.10	45.9	31.1	23.0	0.0	0.0	100.0	2500
5.11	39.2	41.2	19.6	0.0	0.0	100.0	2530
5.12	53.7	31.4	14.9	0.0	0.0	100.0	3130
5.13	52.2	30.5	14.5	2.8	0.0	100.0	3970
5.14	51.0	29.8	14.2	5.0	0.0	100.0	>6600
5.15	50.0	29.2	13.9	7.0	0.0	100.0	5130
5.16	36.6	21.4	10.2	5.1	26.7	100.0	920

Ejemplo 6: Formulaciones que contienen diferentes tensoactivos

Numerosas soluciones acuosas de tensoactivos se prepararon para la incorporación a una formulación. Cada solución se preparó al 20 % mediante la adición de 2 gramos de tensoactivo a 8

gramos de agua corriente. La lista de tensoactivos analizados y los valores de su equilibrio hidrofílico-lipofílico (HLB) se mencionan en la tabla 4 más adelante:

Tabla 4

Solución de tensoactivo núm.	Nombre del tensoactivo	Tipo de tensoactivo	Tensoactivo HLB
6.1	Tergitol 15-s-3	Alcohol secundario etoxilado	8.0
6.2	Tergitol 15-s-5	Alcohol secundario etoxilado	10.5
6.3	Tergitol 15-s-7	Alcohol secundario etoxilado	12.1
Solución de tensoactivo núm.	Nombre del tensoactivo	Tipo de tensoactivo	Tensoactivo HLB
6.4	Tergitol 15-s-9	Alcohol secundario etoxilado	13.3
6.5	Span 20	Monolaurato de sorbitán	8.6
6.6	Span 80	Monooleato de sorbitán	4.3
6.7	Span 85	Trioleato de sorbitán	1.8
6.8	Tween 20	Laurato de sorbitán etoxilado	16.7
6.9	Tween 60	Estearato de sorbitán etoxilado	14.9
6.10	Tween 80	Oleato de sorbitán etoxilado	15.0
6.11	Tween 85	Trioleato de sorbitán etoxilado	11.0
6.12	Pluronic L121	Copolímero en bloque de PEG/PPG/PEG	1-7

Se tomó una alícuota de 3.60 gramos de cada una de las soluciones de tensoactivos al 20 % de la tabla 4 y se añadió a frascos separados que cada uno contenía 21.60 gramos de aceite de linaza crudo. Las soluciones de tensoactivos se agitaron vigorosamente justo antes de transferirlas a los frascos que contenían aceite de linaza. Después de mezclar las soluciones de tensoactivos con el aceite de linaza crudo se añadieron 10.80 gramos de bentonita a cada frasco y de nuevo se agitó vigorosamente. Los porcentajes finales de los componentes de cada frasco de muestra fueron 60 % de aceite de linaza crudo, 30 % de bentonita, 8 % de agua, y 2 % de tensoactivo; estas muestras se mencionan en la tabla 5.

Las formulaciones se dejaron en reposo durante 65 horas y después se evaluó la estabilidad al evaluar la facilidad con que la bentonita sedimentada puede volverse a dispersar. Cada frasco se invirtió suavemente para ver la cantidad de bentonita que había sedimentado en el fondo del frasco y cuán re-dispersable era la bentonita sedimentada. Las muestras invertidas se clasificaron con un número del empaque de bentonita entre 1 y 5 donde 1 significa "fácil de redispersar" y 5 significa "difícil de redispersar". Las muestras con bentonita que se volvieron a dispersar tras la inversión solo por gravedad se anotaron. Después cada muestra se agitó vigorosamente de forma manual durante aproximadamente 5 segundos cada una y se evaluaron de nuevo en relación a si la bentonita sedimentada se puede volver a dispersar o no. Los resultados se muestran en la tabla 5 a continuación.

Tabla 5

Mezcla de muestra núm.	Tensoactivo	Tensoactivo HLB	¿Puede resuspenderse después de la inversión?	¿Puede resuspenderse después de agitar?	Empaque de bentonita (de 1 a 5)
6.13	Tergitol 15-s-3	8.0	No	Si	5
6.14	Tergitol 15-s-5	10.5	Si	Si	2
6.15	Tergitol 15-s-7	12.1	Si	Si	2
6.16	Tergitol 15-s-9	13.3	No	Si	5
6.17	Span 20	8.6	No	Si	5
6.18	Span 80	4.3	Si	Si	2
6.19	Span 85	1.8	Si	Si	1
6.20	Tween 20	16.7	No	Si	5
6.21	Tween 60	14.9	No	Si	3
6.22	Tween 80	15.0	No	No	5
6.23	Tween 85	11.0	No	No	3
6.24	Pluronic L121	1-7	Si	Si	1

Ejemplo 7: Formulaciones con tipos de partículas de almidón de maíz o bentonita

Se prepararon las siguientes formulaciones.

Formulación #7a: 30 % de bentonita estándar nacional 325 70 % de aceite de linaza crudo. Añadir 9 g de bentonita estándar nacional 325 a 21 g de aceite de linaza crudo. Mezclar hasta que quede homogéneo.

• Formulación #7b: 30 % de bentonita estándar nacional 325, 10 % de Ecosense 919 (Surfactante glucósido de alcohol graso C8-C14 no iónico), 60 % de aceite de linaza crudo. Obtener una mezcla de 9: 1 de aceite de linaza crudo: Ecosense 919 (Surfactante glucósido de alcohol graso C8-C14 no iónico) mediante la combinación de 18 g de aceite de linaza crudo (RLO) con 3 g de Ecosense 919 (Surfactante glucósido de alcohol graso C8-C14 no iónico) (ES). Mezclar hasta que quede homogéneo. Añadir 9 g de bentonita estándar nacional 325 a 21 g de la mezcla 9: 1 de aceite de linaza crudo: Ecosense 919 (Surfactante glucósido de alcohol graso C8-C14 no iónico). Mezclar hasta que quede homogéneo.

• Formulación #7c: 30 % de almidón de maíz industrial, 70 % de aceite de linaza crudo. Añadir 9 g de almidón de maíz industrial a 21 g de aceite de linaza crudo. Mezclar hasta que quede homogéneo.

• Formulación #7d: 30 % de almidón de maíz industrial, 10 % de Ecosense 919 (Surfactante glucósido de alcohol graso C8-C14 no iónico), 60 % de aceite de linaza crudo. Obtener una mezcla de 9: 1 de aceite de linaza crudo: Ecosense 919 (Surfactante glucósido de alcohol graso C8-C14 no iónico) mediante la combinación de 18 g de aceite de linaza crudo (RLO) con 3 g de Ecosense 919 (Surfactante glucósido de alcohol graso C8-C14 no iónico). Mezclar hasta que quede homogéneo. Añadir 9 g de almidón de maíz industrial a 21 g de la mezcla de 9: 1 de aceite de linaza crudo: Ecosense 919 (Surfactante glucósido de alcohol graso C8-C14 no iónico). Mezclar hasta que quede homogéneo.

Las muestras formuladas 7a, 7b, 7c, y 7d se dejaron en reposo durante 2 horas y después se observó la separación del aceite y cualquier otra observación de sedimentación. A continuación, las muestras se invirtieron para determinar la cantidad de esfuerzo requerida para resuspender la mezcla. Las pruebas de la capacidad de dispersión en agua se realizaron en las formulaciones que pudieron resuspenderse. Para realizar una prueba de la capacidad de dispersión en agua, 2 g del concentrado se mezclaron en 31,3 g de agua corriente y las muestras se agitaron vigorosamente. Las observaciones se documentan en la tabla 6.

Tabla 6.

Formulación núm.	Tipo de partícula	Fase fluida	Separación del aceite en volumen	Facilidad de resuspensión	Dispersable en agua
7a	Bentonita	RLO	9%	Muy buena	No
7b	Bentonita	RLO/ES	0%	Buena	Si
7c	Almidón de maíz	RLO	7%	Muy buena	No

Ejemplo 8: Formulaciones con diferentes tensoactivos

Se prepararon las siguientes formulaciones:

- Formulación #8a: 30 % de estándar nacional 325, 70 % de aceite de linaza crudo. Añadir 9 g de estándar nacional 325 a 21 g de aceite de linaza crudo. Mezclar hasta que quede homogéneo.
- 10 • Formulación #8b: 30 % de estándar nacional 325, 5 % de Pluronic L121, 65 % de aceite de linaza crudo. Obtener una mezcla de 19: 1 (aceite de linaza crudo: Pluronic L121) mediante la combinación de 19,95 g de aceite de linaza crudo (RLO) con 1,05 g de Pluronic L121. El material Pluronic LI 21 es 100 % de los activos sin agua. Mezclar hasta que quede homogéneo. Añadir 9 g de bentonita estándar nacional 325 a 21 g de aceite/tensoactivo. Mezclar hasta que quede homogéneo.
- 15 • Formulación #8c: 30 % de estándar nacional 325, 10 % de Ecosense 919 (Surfactante glucósido de alcohol graso C8-C14 no iónico), 60 % de aceite de linaza crudo. Obtener una mezcla de 9: 1 de aceite de linaza crudo: Ecosense 919 (Surfactante glucósido de alcohol graso C8-C14 no iónico) mediante la combinación de 18.9 g de aceite de linaza crudo (RLO) con 2,1 g de Ecosense 919 (Surfactante glucósido de alcohol graso C8-C14 no iónico). Mezclar hasta que quede homogéneo
- 20 Añadir 9 g del estándar nacional 325 a 21 g de aceite/tensoactivo. Mezclar hasta que quede homogéneo. El tensoactivo Ecosense 919 (Surfactante glucósido de alcohol graso C8-C14 no iónico) es 50 % de los activos y 50 % de agua.
- Formulación #8d: 30 % de estándar nacional 325, 10 % de decil glucósido, 60 % de aceite de linaza crudo. Obtener una mezcla de 9: 1 de (aceite de linaza crudo: decil glucósido) mediante la
- 25 combinación de 18.9 g de aceite de linaza crudo (RLO) con 2,1 g de decil glucósido. Mezclar hasta que quede homogéneo Añadir 9 g de bentonita estándar nacional 325 a 21 g de aceite/tensoactivo. Mezclar hasta que quede homogéneo. El tensoactivo decil glucósido es 50 % de los activos.

Estas formulaciones se analizaron de acuerdo con el siguiente protocolo: Permitir que las muestras permanezcan en reposo durante 24 horas. A continuación medir la separación del aceite y cualquier
 30 otra observación de sedimentación. Después de eso invertir y determinar la cantidad de esfuerzo requerida para resuspender la mezcla. Después de estas etapas, las pruebas de la capacidad de dispersión en agua se realizaron en las formulaciones que pudieron resuspenderse; 2 g del

concentrado se mezclaron en 31,3 g de agua corriente y las muestras se agitaron vigorosamente. Los resultados de las pruebas se documentan en la tabla 7.

Tabla 7

Muestra núm.	Tensoactivo	Separación del aceite	Facilidad de resuspensión	Capacidad de dispersión en agua
8a	Ninguno	72%	Buena	Pobre
8b	Ecosense 919 (10%)	2%	Pobre	Buena
8c	Decil glucósido (10%)	6%	Pobre	Buena
8d	Pluronic L121 (5%)	32%	Razonable	Pobre

Ejemplo 9: Formulaciones con aditivos de suspensión

Se prepararon las siguientes formulaciones:

- Formulación #9a: 30 % de estándar nacional 325, 10 % de Pluronic L121, 60 % de aceite de linaza crudo. Combinar 18 g de aceite de linaza crudo (RLO) con 3 g de Pluronic L121. Mezclar hasta que quede homogéneo. Añadir 9 g de estándar nacional 325 a 21 g de aceite/tensoactivo. Mezclar hasta que quede homogéneo.
- Formulación #9b: 30 % de estándar nacional 325, 10 % de Pluronic L121, 3 % de estearato de magnesio, 57 % de aceite de linaza crudo. Combinar 17,1 g de aceite de linaza crudo (RLO) con 3 g de Pluronic L121. Mezclar hasta que quede homogéneo. A continuación añadir 0,9 g de estearato de magnesio. Añadir 9 g de estándar nacional 325 a 21 g de aceite/tensoactivo. Mezclar hasta que quede homogéneo.
- Formulación #9c: 30 % de estándar nacional 325, 10 % de Pluronic L121, 3 % de celulosa microcristalina (MCC), 57 % de aceite de linaza crudo. Combinar 17.1 g de aceite de linaza crudo (RLO) con 3 g de Pluronic L121. Mezclar hasta que quede homogéneo. A continuación añadir 0,9 g de MCC. Añadir 9 g de bentonita estándar nacional 325 a 21 g de aceite/tensoactivo. Mezclar hasta que quede homogéneo.

Estas formulaciones se analizaron de acuerdo con el siguiente protocolo: Las muestras se dejaron en reposo durante 24 horas. A continuación medir la separación del aceite y cualquier otra observación de sedimentación. Después de eso invertir y determinar la cantidad de esfuerzo requerida para resuspender la mezcla. En la conclusión de estas pruebas, se observaron los siguientes resultados: La muestra que contenía estearato de magnesio (#9b) tuvo mayor viscosidad en comparación con la muestra #9a y no hubo una capa de separación del aceite. La muestra de control 9a tuvo una capa de separación del aceite. La muestra que contenía MCC (#9c) mostró menos de una separación del aceite y fue más fácil de resuspender que la muestra de control 9a.

Ejemplo 10: Formulación agrícola con jabón insecticida

Una formulación adecuada para la aplicación agrícola se preparó con el jabón insecticida laurato de potasio. Una alícuota de 18.88 g de aceite de linaza crudo se añadió a un frasco de vidrio de 40 ml, seguido por 1.60 g de SugaNate 160 (laurilglucósidos de sodio hidroxipropilsulfonato) y 1.60 g de una dispersión de Span 85 al 40 % en agua. Estas sustancias se sacudieron y agitaron vigorosamente juntas. A continuación, una muestra de 0.32 g de laurato de potasio se añadió al frasco y de nuevo se sacudió y agitó vigorosamente. Le siguió una muestra de 0.32 g de goma xantana y la muestra se sacudió y agitó vigorosamente una vez más. La última adición a la forma concentrada fue una muestra de 9.60 g de bentonita que se añadió en tercios, con sacudidas y agitación con vórtice entre cada adición. Después de añadir toda la bentonita, el frasco se situó sobre un rodillo de frascos durante 30 minutos para dispersar cualquier aglomeración sólida restante. El producto terminado fue una formulación adecuada para la aplicación agrícola que contenía el jabón insecticida. Para preparar una solución para la aplicación a plantas, se tomó una alícuota de 1.0 g de la formulación y se añadió a un frasco de 20 ml que contenía 15.65 g de agua corriente. El frasco se sacudió y agitó vigorosamente y se observó. Después de 1 a 2 minutos el frasco mostró una dispersión estable en agua sin ningún signo de sedimentación de sólidos o separación del aceite durante al menos 30 minutos.

Ejemplo 11: Formulación agrícola con geraniol

Una formulación adecuada para la aplicación agrícola se preparó con geraniol, un aceite esencial que es un repelente de insectos. Una alícuota de 18.24 g de aceite de linaza crudo se añadió a un frasco de vidrio de 40 ml, seguido por 1.60 g de SugaNate 160 (laurilglucósidos de sodio hidroxipropilsulfonato) y 1.60 g de una dispersión de Span 85 al 40 % en agua. Estas sustancias se sacudieron y agitaron vigorosamente juntas para garantizar un producto bien mezclado. Una muestra de 0.64 g de geraniol se añadió al frasco y de nuevo se sacudió y agitó vigorosamente. Le siguió una muestra de 0.32 g de goma xantana y la muestra se sacudió y agitó vigorosamente una vez más. La

última adición a la formulación fue una muestra de 9.60 g de bentonita que se añadió en tercios, con sacudidas y agitación con vórtice entre cada adición. Después de añadir toda la bentonita el frasco se situó sobre un rodillo de frascos durante 30 minutos para dispersar cualquier aglomeración sólida restante. El producto terminado fue una formulación adecuada para la aplicación agrícola que contenía un aceite esencial repelente de insectos. Para preparar una dilución para la aplicación en plantas, una alícuota de 1.0 g de la formulación se tomó y se añadió a un frasco de 20 ml que contenía 15.65 g de agua corriente. El frasco se sacudió y agitó vigorosamente y se observó. Después de 30 minutos la emulsión no mostraba signos de sedimentación de bentonita o separación del aceite.

Ejemplo 12: Formulación agrícola con d-Limoneno

Una formulación adecuada para la aplicación agrícola se preparó con d-Limoneno, un aceite botánico insecticida. Una alícuota de 18.24 g de aceite de linaza crudo se añadió a un frasco de vidrio de 40 ml, seguido por 1.60 g de SugaNate 160 (laurilglucósidos de sodio hidroxipropilsulfonato) y 1.60 g de una dispersión de Span 85 al 40 % en agua. Estas sustancias se sacudieron y agitaron vigorosamente juntas para garantizar un producto bien mezclado. Una muestra de 0.64 g de d-Limoneno se añadió al frasco y de nuevo se sacudió y agitó vigorosamente. Le siguió una muestra de 0.32 g de goma xantana y la muestra se sacudió y agitó vigorosamente una vez más. La última adición a la forma concentrada fue una muestra de 9.60 g de bentonita que se añadió en tercios, con sacudidas y agitación con vórtice entre cada adición. Después de añadir toda la bentonita el frasco se situó sobre un rodillo de frascos durante 30 minutos para dispersar cualquier aglomeración sólida restante. El producto terminado fue una formulación adecuada para la aplicación agrícola que contenía d-limoneno. Para preparar una dilución para la aplicación en plantas, se tomó una alícuota de 1.0 g de la mezcla y se añadió a un frasco de 20 ml que contenía 15.65 g de agua corriente. El frasco de 20 ml se sacudió y agitó vigorosamente y se observó. Después de 30 minutos la emulsión no mostraba signos de sedimentación de bentonita o separación del aceite.

Ejemplo 13: Formulación agrícola con Capsaicina

Una formulación adecuada para la aplicación agrícola se preparó con el bioplaguicida capsaicina. Una alícuota de 18.24 g de aceite de linaza crudo se añadió a un frasco de vidrio de 40 ml, seguido por 1.60 g de SugaNate 160 (laurilglucósidos de sodio hidroxipropilsulfonato) y 1.60 g de una dispersión de Span 85 al 40 % en agua. Estas sustancias se sacudieron y agitaron vigorosamente juntas para garantizar un producto bien mezclado. Una muestra de 0.64 g de salsa de chipotle de Tabasco con 1500-2500 unidades de calor en la escala de Scoville (McIlhenny Company) se añadió al frasco seguido por más sacudidas y agitación con vórtice. La cantidad de capsaicina en la salsa fue

de aproximadamente 90-160 ppm sobre la base de la conversión de la escala de unidades de Scoville donde 16 millones de unidades de Scoville es igual a la capsaicina pura. Le siguió una muestra de 0.32 g de goma xantana y la muestra se sacudió y agitó vigorosamente una vez más. La última adición a la forma concentrada fue una muestra de 9.60 g de bentonita que se añadió en tercios, con sacudidas y agitación con vórtice entre cada adición. Después de añadir toda la bentonita el frasco se situó sobre un rodillo de frascos durante 30 minutos para dispersar cualquier aglomeración sólida restante. El producto terminado fue una formulación adecuada para la aplicación agrícola que contenía capsaicina. Para preparar una dilución para la aplicación en plantas, se tomó una alícuota de 1.0 g de la mezcla y se añadió a un frasco de 20 ml que contenía 15.65 g de agua corriente. El frasco de 20 ml se sacudió y agitó vigorosamente y se observó. Después de 30 minutos la emulsión no mostraba signos de sedimentación de bentonita o separación del aceite.

Ejemplo 14: Formulación agrícola con aceite de nim

Una formulación adecuada para la aplicación agrícola se preparó con aceite de nim, un aceite vegetal usado como un plaguicida para una agricultura ecológica. Una alícuota de 15.68 g de aceite de linaza crudo se añadió a un frasco de vidrio de 40 ml, seguido por 1.60 g de SugaNate 160 (laurilglucósidos de sodio hidroxipropilsulfonato) y 1.60 g de una dispersión de Span 85 al 40 % en agua. Estas sustancias se sacudieron y agitaron vigorosamente juntas para garantizar un producto bien mezclado. Una muestra de 3.20 g de aceite de nim (Blue Lily Organics) se añadió al frasco y de nuevo se sacudió y agitó vigorosamente. Le siguió una muestra de 0.32 g de goma xantana y la muestra se sacudió y agitó vigorosamente una vez más. La última adición a la forma concentrada fue una muestra de 9.60 g de bentonita que se añadió en tercios, con sacudidas y agitación con vórtice entre cada adición. Después de añadir toda la bentonita el frasco se situó sobre un rodillo de frascos durante 30 minutos para dispersar cualquier aglomeración sólida restante. El producto terminado fue una formulación adecuada para la aplicación agrícola que contenía aceite de nim. Para preparar una dilución para la aplicación en plantas, se tomó una alícuota de 1.0 g de la mezcla y se añadió a un frasco de 20 ml que contenía 15.65 g de agua corriente. El frasco de 20 ml se sacudió y agitó vigorosamente y se observó. Después de 30 minutos la emulsión no mostraba signos de sedimentación de bentonita o separación del aceite.

Ejemplo 15: Resistencia a la lluvia de una formulación agrícola que contiene aceite de nim

La resistencia a la lluvia de la formulación agrícola del Ejemplo 14 se analizó de la siguiente manera. Una formulación comparativa de aceite de nim se preparó con: 15.90 g de agua corriente se añadieron a un frasco de 20 ml, seguido por 1.0 g de aceite de nim, 0.0175 g de laurato de potasio, y 0.1134 g

de hidróxido de sodio 1.0 M (Sigma Aldrich). Esta mezcla comparativa se agitó vigorosamente y se encontró que es lo suficientemente estable para rociar. 3 g de la formulación comparativa de aceite de nim se roció en la superficie de una lámina acrílica 5" x 3" tarada (marca Plaskolite) y después se extendió con un rodillo de pintura. El material de la lámina acrílica se usó como un modelo de la superficie vegetal. En una lámina acrílica de 5" x 3" tarada y separada, se roció una alícuota de 3.0 g de la formulación agrícola diluida del Ejemplo 14 con aceite de nim y se extendió con un rodillo de pintura. Ambas láminas acrílicas tratadas se dejaron secar durante 18 horas de manera que el recubrimiento pudo curarse, sus pesos se registraron, y después las láminas se rociaron con agua desde un frasco de rociado durante 15 segundos para simular la lluvia. Después de rociarse con agua, ambas láminas se colocaron en un horno de convección de aire forzado a 37 °C durante 1.5 horas para secarlas, y sus pesos se registraron de nuevo. La lámina que se trató con la formulación agrícola del Ejemplo 14 que contenía aceite de nim retuvo 68 % del recubrimiento aplicado después de la lluvia simulada, mientras que la lámina que se trató con la formulación comparativa de aceite de nim, laurato de potasio, e hidróxido de sodio no retuvo nada del recubrimiento después de una lluvia simulada.

Ejemplo 16: Formulación agrícola con aceite de alcanfor

Una formulación adecuada para la aplicación agrícola se preparó con aceite blanco de alcanfor, un aceite esencial usado como un repelente de plagas. Una alícuota de 15.68 g de aceite de linaza crudo se añadió a un frasco de vidrio de 40 ml, seguido por 1.60 g de SugaNate 160 (laurilglucósidos de sodio hidroxipropilsulfonato) y 1.60 g de una dispersión de Span 85 al 40 % en agua. Estas sustancias se sacudieron y agitaron vigorosamente juntas para garantizar un producto bien mezclado. Una muestra de 3.20 g de aceite blanco de alcanfor (Sigma Aldrich) se añadió al frasco y de nuevo se sacudió y agitó vigorosamente. Le siguió una muestra de 0.32 g de goma xantana y la muestra se sacudió y agitó vigorosamente una vez más. La última adición a la forma concentrada fue una muestra de 9.60 g de bentonita que se añadió en tercios, con sacudidas y agitación con vórtice entre cada adición. Después de añadir toda la bentonita el frasco se situó sobre un rodillo de frascos durante 30 minutos para dispersar cualquier aglomeración sólida restante. El producto terminado fue una formulación adecuada para la aplicación agrícola que contenía aceite blanco de alcanfor. Para preparar una dilución para la aplicación en plantas, se tomó una alícuota de 1.0 g de la mezcla y se añadió a un frasco de 20 ml que contenía 15.65 g de agua corriente. El frasco de 20 ml se sacudió y agitó vigorosamente y se observó. Después de 30 minutos la emulsión no mostraba signos de sedimentación de bentonita o separación del aceite.

Ejemplo 17: Formulación agrícola con hongos beneficiosos

Una formulación adecuada para la aplicación agrícola se preparó con hongos beneficiosos. Una alícuota de 18,56 g de aceite de linaza crudo se añadió a un frasco de vidrio de 40 ml, seguido por una alícuota de 1.60 g del producto SugaNate 160 (laurilglucósidos de sodio hidroxipropilsulfonato) y una alícuota de 1.60 g de una dispersión de Span 85 al 40 % en agua. Estas sustancias se sacudieron y agitaron vigorosamente juntas para garantizar un producto bien mezclado. Una muestra de 0.32 g del producto "White Shark" (Plant Revolution Inc.) se añadió al frasco y de nuevo se sacudió y agitó vigorosamente. White Shark es un hongo beneficioso en polvo que contiene 187.875 CFU/g de *Trichoderma koningii* y 125.250 CFU/g de *Trichoderma harzianum*. Después se añadió una muestra de 0.32 g de goma xantana, y la mezcla se sacudió y agitó vigorosamente una vez más. Después se añadió una muestra de 9.60 g de bentonita en tercios, con sacudidas y agitación con vórtice entre cada adición. Después de añadir toda la bentonita, el frasco se situó sobre un rodillo de frascos durante 30 minutos para dispersar cualquier aglomeración sólida restante. El producto terminado fue una formulación adecuada para la aplicación agrícola que contenía hongos beneficiosos. Para preparar una dilución para la aplicación en plantas, se tomó una alícuota de 1.0 g de la mezcla y se añadió a un frasco de 20 ml que contenía 15.65 g de agua corriente. El frasco de 20 ml se sacudió y agitó vigorosamente y se observó. Después de 30 minutos la emulsión no mostraba signos de sedimentación de bentonita o del polvo de esporas fúngicas o separación del aceite.

Ejemplo 18: Formulación agrícola con azufre

Una formulación adecuada para la aplicación agrícola se preparó con azufre elemental, que puede usarse como un fungicida. Una alícuota de 18,56 g de aceite de linaza crudo se añadió a un frasco de vidrio de 40 ml, seguido por 1.60 g de SugaNate 160 (laurilglucósidos de sodio hidroxipropilsulfonato) y 1.60 g de una dispersión de Span 85 al 40 % en agua. Estas sustancias se sacudieron y agitaron vigorosamente juntas para garantizar un producto bien mezclado. Una muestra de 0.32 g de azufre elemental en polvo se añadió al frasco y de nuevo se sacudió y agitó vigorosamente. Después se añadió una muestra de 0.32 g de goma xantana, y la mezcla se sacudió y agitó vigorosamente una vez más. Después se añadió una muestra de 9.60 g de bentonita en tercios, con sacudidas y agitación con vórtice entre cada adición. Después de añadir toda la bentonita el frasco se situó sobre un rodillo de frascos durante 30 minutos para dispersar cualquier aglomeración sólida restante. El producto terminado fue una formulación adecuada para la aplicación agrícola que contenía hongos beneficiosos. Para preparar una dilución para la aplicación en plantas, se tomó una alícuota de 1.0 g de la mezcla y se añadió a un frasco de 20 ml que contenía 15.65 g de agua corriente.

El frasco de 20 ml se sacudió y agitó vigorosamente y se observó. Después de 30 minutos la emulsión no mostraba signos de sedimentación de bentonita o separación del aceite.

Ejemplo 19: Resistencia a la lluvia de una formulación agrícola con geraniol

La resistencia a la lluvia de la formulación agrícola del Ejemplo 11 se analizó de la siguiente manera.

- 5 Una formulación comparativa de geraniol se preparó con: 15.90 g de agua corriente se añadieron a un frasco de 20 ml, seguido por 1.0 g de geraniol, 0.0175 g de laurato de potasio, y 0.1134 g de hidróxido de sodio 1.0 M (Sigma Aldrich). Esta mezcla comparativa se agitó vigorosamente y se encontró que es lo suficientemente estable para rociar. 3 g de la formulación comparativa de geraniol se roció en la superficie de una lámina acrílica tarada de 5" x 3" (marca Plaskolite) y después se
- 10 extendió con un rodillo de pintura. En una lámina acrílica de 5" x 3" separada y tarada, una alícuota de 3.0 g de la formulación agrícola diluida del Ejemplo 11 con geraniol se roció y se extendió con un rodillo de pintura. Ambas láminas acrílicas tratadas se dejaron secar durante 18 horas de manera que el recubrimiento pudo curarse, sus pesos se registraron, y después las láminas se rociaron con agua desde un frasco de rociado durante 15 segundos para simular la lluvia. Después de rociarse con agua,
- 15 ambas láminas se colocaron en un horno de convección de aire forzado a 37C durante 1.5 horas para secarlas, y sus pesos se registraron de nuevo. La lámina que se trató con la formulación agrícola del Ejemplo 11 que contenía geraniol retuvo 34.5 % del recubrimiento aplicado después de la lluvia simulada, mientras que la lámina que se trató con la formulación comparativa de geraniol, laurato de potasio, e hidróxido de sodio no retuvo nada del recubrimiento después de una lluvia simulada.

20

Ejemplo 20: Resistencia a la lluvia de la formulación agrícola con d-Limoneno

La resistencia a la lluvia de la formulación agrícola del Ejemplo 12 se analizó de la siguiente manera.

- Una formulación comparativa de d-limoneno se preparó con: 15.90 g de agua corriente se añadieron a un frasco de 20 ml, seguido por 1.0 g de d-limoneno, 0.0175 g de laurato de potasio, y 0.1134 g de
- 25 hidróxido de sodio 1.0 M (Sigma Aldrich). Esta mezcla comparativa se agitó vigorosamente y se encontró que es lo suficientemente estable para rociar. 3 g de la formulación comparativa de d-limoneno se rociaron en la superficie de una lámina acrílica tarada de 5" x 3" (marca Plaskolite) y después se extendió con un rodillo de pintura. En una lámina acrílica de 5" x 3" separada y tarada, se roció una alícuota de 3.0 g de la formulación agrícola diluida del Ejemplo 12 con d-limoneno y se
- 30 extendió con un rodillo de pintura. Ambas láminas acrílicas tratadas se dejaron secar durante 18 horas de manera que el recubrimiento pudo curarse, sus pesos se registraron, y después las láminas se rociaron con agua desde un frasco de rociado durante 15 segundos para simular la lluvia. Después de

rociarse con agua, ambas láminas se colocaron en un horno de convección de aire forzado a 37 °C durante 1.5 horas para secarlas, y sus pesos se registraron de nuevo. La lámina que se trató con la formulación agrícola del Ejemplo 12 que contenía d-limoneno retuvo 53.9 % del recubrimiento aplicado después de la lluvia simulada, mientras que la lámina que se trató con la formulación comparativa de d-limoneno, laurato de potasio, e hidróxido de sodio no retuvo nada del recubrimiento después de una lluvia simulada.

Ejemplo 21: Formulación agrícola

Una formulación adecuada para la aplicación agrícola se preparó de la siguiente manera. Una alícuota de 18.88 g de aceite de linaza crudo se añadió a un frasco de vidrio de 40 ml, seguido por 1.60 g de SugaNate 160 (laurilglucósidos de sodio hidroxipropilsulfonato) y 1.60 g de una dispersión de Span 85 al 40 % en agua. Estas sustancias se sacudieron y agitaron vigorosamente juntas. Después se añadió una muestra de 0.32 g de goma xantana, y la mezcla se sacudió y agitó vigorosamente una vez más. Después se añadió una muestra de 9.60 g de bentonita en tercios, con sacudidas y agitación con vórtice entre cada adición. Después de añadir toda la bentonita el frasco se situó sobre un rodillo de frascos durante 30 minutos para dispersar cualquier aglomeración sólida restante. El producto terminado fue una formulación adecuada para la aplicación agrícola en la forma de una suspensión fluida. Para preparar una dilución para la aplicación en plantas, se tomó una alícuota de 1.0 g de la mezcla y se añadió a un frasco de 20 ml que contenía 15.65 g de agua corriente. El frasco de 20 ml se sacudió y agitó vigorosamente y se observó. Después de 30 minutos la emulsión no mostraba signos de sedimentación de sólidos o separación del aceite.

Ejemplo 22: Resistencia a la lluvia de una formulación agrícola con Trichoderma

La resistencia a la lluvia de la formulación agrícola del Ejemplo 17 se analizó de la siguiente manera. Una formulación comparativa de Trichoderma (Ejemplo 22a) se preparó con: 14.85 g de agua corriente se añadieron a un frasco de 20 ml, seguido por 0.15 g del producto "White Shark" (Plant Revolution Inc.). Esta mezcla comparativa se agitó vigorosamente y se encontró que es lo suficientemente estable para rociar. 3 g de esta formulación comparativa de Trichoderma se rociaron después en la superficie de una lámina acrílica de 5" x 3" (marca Plaskolite). En dos láminas acrílicas de 5" x 3" separadas, se rociaron 3 g de la formulación agrícola diluida del Ejemplo 17 (muestras a y b) con Trichoderma sobre cada superficie. Todas las láminas acrílicas tratadas se colocaron en un horno sin convección a 37 °C durante 1.5 horas para secarlas. Se tomaron imágenes ópticas de cada lámina mediante el uso de un microscopio óptico (Zeiss AxioImager.A1M). Cada lámina se expuso

después a una lluvia simulada mediante rociado de agua desde un frasco de rociado durante 15 segundos. Después de rociarse con agua, las láminas se colocaron en un horno sin convección a 37 °C durante 1.5 horas para secarlas. Se tomaron de nuevo imágenes de cada lámina mediante el uso de un microscopio óptico. Se usó el programa informático ImageJ (Instituto Nacional de Salud) para analizar la distribución de partículas en cada lámina acrílica, y estos resultados se resumen en la tabla 8. Las láminas que se trataron con la formulación agrícola diluida del Ejemplo 17 que contenía Trichoderma retuvieron 81-86 % de las partículas aplicadas después de la lluvia simulada, mientras que la lámina que se trató con la formulación comparativa de Trichoderma retuvo solo 8 % de las partículas aplicadas después de la lluvia simulada.

Tabla 8

Fuente de muestras	Antes de la lluvia simulada		Después de la lluvia simulada		% retirado por la lluvia
	Diámetro prom. de partículas [μm]	Densidad de partículas [mm ⁻²]	Diámetro prom. de partículas [μm]	Densidad de partículas [mm ⁻²]	
Ejemplo 22a	3.2	1200	2.5	92	92
Ejemplo 17 (muestra a)	4.1	6800	3.4	5500	19
Ejemplo 17 (muestra b)	5.0	5900	3.5	5100	14

Ejemplo 23: Formulaciones agrícolas

Numerosos productos tensioactivos se evaluaron mediante la incorporación de cada uno a una muestra de formulación agrícola. Se prepararon 8 muestras de formulaciones, mediante el uso de los ingredientes mencionados en la tabla 9 a continuación:

Tabla 9

Muestra	Tensioactivo/fuente (% de activos)	Aceite de linaza crudo (gm)	Cantidad Tensioactivo (gm)
23.1	Lecisoy 400 (lecitina de soya) /Cargill (100%)	19.84	0.64
23.2	Topcithin UB (lecitina de soya) /Cargill (100%)	19.84	0.64
23.3	Triton BG-10 (tensioactivo poliglucósido de alquilo no iónico) /DOW (70%)	19.57	0.91
23.4	Triton CG-110 (tensioactivo poliglucósido de alquilo no iónico) /DOW (50%)	19.20	1.28
23.5	Triton H-55 (tensioactivo de éster de poliéter de fosfato aniónico) /DOW (50%)	19.20	1.28

23.6	Witconate AOS (Sulfonato de alfa olefina, sal de sodio) /Akzo Nobel (40%)	18.88	1.60
23.7	Witconate NAS-8 (Sulfonato de octano de sodio) /Akzo Nobel (40%)	18.88	1.60
23.8	Tergitol 15-s-5/sigma (100%)	19.84	0.64

Para preparar las muestras, ocho frascos de 40 ml se llenaron primero con aceite de linaza crudo (Cargill) en las cantidades mencionadas en la tabla 9. Después de añadir el aceite de linaza, se añadió una alícuota de cada producto tensoactivo al correspondiente frasco de 40 ml como se menciona en la tabla 9, en una cantidad que se calculó de manera que estuviera presente un 2 % del ingrediente tensoactivo activo en la formulación de la muestra final. Una dispersión de Span 85 al 40 % (Millipore) después se agitó vigorosamente y se añadió después en cantidades de 1.60 gramos a cada frasco individual. Después cada frasco de muestra se sacudió y agitó vigorosamente juntos para garantizar un producto bien mezclado. Después de esto, se añadió 0.32 gramos de goma xantana a cada frasco, y cada frasco se sacudió y se agitó vigorosamente. La última adición para cada frasco fue una muestra de 9.60 gramos de bentonita que se añadió en tercios, con sacudidas y agitación con vórtice entre cada adición. Después que se añadió toda la bentonita, cada frasco se situó sobre un rodillo durante 30 minutos para dispersar cualquier aglomeración sólida restante. Después de 30 minutos, se retiró cada frasco y se tomó una alícuota de 1.0 gramos de cada mezcla y se añadió a un frasco de 20 ml que contenía 15.65 gramos de agua corriente, para formar muestras diluidas. Las muestras diluidas se sacudieron y agitaron vigorosamente y se observaron. Las muestras concentradas se dejaron asentar durante la noche. Después se preparó un control de la misma manera mediante el uso de las cantidades de 18.72 gramos de aceite de linaza crudo, 1.60 gramos de dispersión de Span 85 al 40 % en agua, 1.60 gramos de agua, 0.48 gramos de goma xantana y 9.60 gramos de bentonita. Después de 30 minutos en el rodillo se tomó una alícuota de 1.0 gramo y se añadió a un frasco de 20 ml que contenía 15.65 gramos de agua corriente, para formar una muestra diluida. La muestra diluida se sacudió y agitó vigorosamente y se observó. La muestra concentrada se dejó asentar durante la noche.

Las muestras diluidas se evaluaron con relación a si la bentonita permaneció dispersa o si se asentó, y con relación a si el aceite permaneció disperso a lo largo de la muestra o se separó en la parte superior. Un buen resultado fue una dispersión uniforme de arcilla y aceite a través del agua. Los resultados se muestran en la Tabla 10 a continuación:

Tabla 10

Muestra	Tensoactivo	Bentonita dispersa o asentada	Aceite disperso o separado
23.1	Lecisoy 400	Asentada	Disperso
23.2	Tergitol 15-s-5		

5

10

Las formulaciones concentradas se dejaron en reposo durante 71 horas y después se evaluó la estabilidad mediante la evaluación de cuán fácilmente la bentonita sedimentada fue capaz de volverse a dispersar. Cada frasco se invirtió suavemente para ver cuán compactada estaba la bentonita en el fondo y cuán redispersable era la bentonita. Las muestras invertidas se clasificaron con un número de "capacidad de dispersión" entre 1 y 5 donde 1 significa "fácilmente dispersable" y 5 significa "no dispersable". Las muestras con bentonita que se volvieron a dispersar solo mediante simple inversión se anotaron. Después cada muestra se agitó vigorosamente de forma manual durante aproximadamente 5 segundos cada una y se evaluaron de nuevo en relación a si la bentonita sedimentada se puede volver a dispersar o no. Los resultados se muestran en la Tabla 11 a continuación:

Tabla 11

25

30

Muestra	Tensoactivo	¿Puede resuspenderse después de la inversión?	¿Puede resuspenderse después de agitar?	Capacidad de dispersión de bentonita (de 1 a 5)
23.1	Lecisoy 400	No	Si	2
23.2	Topcithin UB	No	Si	2
23.3	Triton BG-10	No	Si	2
23.4	Triton CG-110	No	Si	2
23.5	Triton H-55	No	Si	3
23.6	Witconate AOS	No	No	5
23.7	Witconate NAS-8	No	Si	4
23.9	Tergitol 15-S-5	Si	Si	1
23.9	Ninguno (control)	No	Si	1

Ejemplo 24: Recubrimiento de semillas con formulaciones agrícolas

5 Las semillas de guisante Super Snappy de Burpee se recubrieron con mezclas acuosas de 3 %, 10 %
y 16 % (p/p) de la formulación agrícola del Ejemplo 21 en agua; las semillas recubiertas se secaron
después al aire a 22 °C. Las semillas (seis réplicas de cada tipo de recubrimiento) se plantaron en
mezcla orgánica para macetas de Conrad Fafard y se regaron con agua diariamente. Las tasas de
germinación, según se determinan por el % de las semillas plantadas que brotaron, se registraron
10 después de diferentes periodos de tiempo como se muestra en la Tabla 12.

15

20

Tabla 12
Tasas de germinación

25

30

Días después de plantar	Control (sin recubrimiento)	3% de recubrimiento	10% de recubrimiento	16% de recubrimiento
3	0%	67%	67%	33%
4	17%	83%	67%	50%
5	50%	100%	67%	50%
6	50%	100%	67%	50%
7	50%	100%	67%	67%
10	50%	100%	67%	67%
11	50%	100%	67%	67%
12	50%	100%	67%	67%

Ejemplo 25: Formulaciones agrícolas con estabilizadores

Se evaluaron numerosos aditivos diferentes en cuanto a su capacidad para estabilizar la formulación cuando se diluyó con agua. Para preparar estas formulaciones, 14 frascos separados se llenaron cada uno con 18.88 gramos de aceite de linaza crudo (Cargill) seguido por una alícuota de 1.60 gramos del producto SugaNate 160 (laurilglucósidos de sodio hidroxipropilsulfonato) (Colonial Chemical Company) y una alícuota de 1.60 gramos de una dispersión de Span 85 al 40 % (Millipore) en agua. Estas sustancias se sacudieron y agitaron vigorosamente juntas para garantizar un producto bien mezclado. Una única muestra de 0.32 gramos de cada estabilizador de emulsión (como se menciona en la Tabla 13) se midió y se añadió a cada frasco. Después que cada frasco recibió su respectivo estabilizador de emulsión, las muestras se sacudieron y agitaron vigorosamente de nuevo. Después, se añadieron 9.60 gramos de bentonita en tercios, con sacudidas y agitación con vórtice entre cada adición. Después de añadir toda la bentonita a un frasco, se situó sobre un rodillo durante 30 minutos para dispersar cualquier aglomeración sólida restante. Después de 30 minutos, se retiró cada frasco y se tomó una alícuota de 1.0 gramos de cada mezcla y se añadió respectivamente a un frasco de 20 ml que contenía 15.65 gramos de agua corriente, para formar una muestra diluida. Las muestras diluidas se sacudieron y agitaron vigorosamente y se observaron.

Las muestras diluidas se evaluaron con relación a si la bentonita permaneció dispersa o se asentó, y con relación a si el aceite permaneció disperso a través de la muestra o se separó en la parte superior. Un buen resultado fue una dispersión uniforme de arcilla y aceite a través del agua. Los resultados se muestran en la Tabla 13 a continuación:

Tabla 13

Prueba #	Estabilizador de la emulsión (fuente)	Comportamiento de la bentonita	Comportamiento del aceite
25.1	Ácido algínico (Sigma)	Se asienta rápidamente	Se separa
25.2	Carragenina (Sigma)	Se asienta rápidamente	Se dispersa
25.3	CMC Na ⁺ MW=700,000 (Sigma)	Se dispersa	Se dispersa
25.4	Gelatina (Sigma)	Se asienta rápidamente	Se separa
25.5	Pectina (CP Kelco)	Se asienta rápidamente	Se separa
25.6	Almidón Pearl (Sigma)	Se asienta rápidamente	Se separa
25.7	Goma guar éter carboximetílico éter 2-hidroxipropílico, sal de sodio (Sigma)	Se asienta lentamente	Se dispersa
25.8	Hidroxipropil celulosa Mn = 10 000 (Sigma)	Se asienta, no se dispersa totalmente	Se dispersa
25.9	Hidroxipropil celulosa Mn = 100 000 (Sigma)	Se asienta, no se dispersa totalmente	Se dispersa

5

10

Ejemplo 26: Germinación de esporas de Trichoderma en formulaciones agrícolas

La formulación agrícola del Ejemplo 17 se comparó con una formulación de control para evaluar la
15 viabilidad de las esporas de Trichoderma que contenía cada una. La formulación de Trichoderma de control se preparó de la siguiente manera: 0.15 gm del producto que contiene Trichoderma "White Shark" se añadió a 14.85 g de agua corriente en un frasco de 20 ml. Esta mezcla de control se agitó vigorosamente y se encontró que es lo suficientemente estable para rociar. Después se roció 1 g de esta formulación de Trichoderma de control en la superficie de una lámina de vidrio de 1" x 3". En
20 una lámina separada de vidrio de 1" x 3", se roció 1 g de la formulación agrícola diluida del Ejemplo 17 en la superficie. Ambas láminas de vidrio tratadas se colocaron después en un horno sin convección a 37 °C durante 1.5 horas para secarlas. Después de lograr este secado, una alícuota de 0.2 g de una solución acuosa de agar dextrosa de papa al 0.02 % ("PDA", Sigma Aldrich) se pipeteó en cada lámina de vidrio previamente recubierta. Cada lámina de vidrio se colocó después en la parte
25 superior de recipientes de 200 ml separados, cada uno de los cuales se fijó después con un adhesivo dentro de recipientes de 1 L separados. Se colocaron 60 g de agua corriente dentro de cada recipiente de 1 L para crear un ambiente de alta humedad para que las esporas de Trichoderma proliferen, y para disminuir la tasa de evaporación de los medios de PDA. Ambos recipientes de 1 L preparados se sellaron con una tapa y se incubaron en un horno sin convección a 25 °C durante 3 días. Después de
30 3 días, las láminas se retiraron del horno y se inspeccionó la germinación de esporas de Trichoderma mediante la formación de colonias con el uso de un microscopio Zeiss AxioImager.A1M. Tanto la

formulación de Trichoderma de control como la formulación del Ejemplo 17 mostraron signos de germinación de Trichoderma como se evidencia por la aparición de hifas ramificadas.

Ejemplo 27: Germinación de esporas de Trichoderma en formulaciones agrícolas después de una lluvia simulada

5 El experimento del Ejemplo 26 se reprodujo para probar la muestra de control y la experimental en cuanto a la presencia de esporas viables después de la exposición a una lluvia simulada. Una formulación de Trichoderma de control se preparó como se describe en el Ejemplo 26. Una formulación de prueba se preparó como se describe en el Ejemplo 17. Cada formulación se aplicó a una lámina de vidrio y se secó como se describe en el Ejemplo 26. Después de lograr este secado, cada lámina de vidrio se expuso después a una lluvia simulada mediante rociado de agua desde un frasco de rociado durante 15 segundos. Después de rociar con agua, ambas láminas se colocaron en un horno sin convección a 37 °C durante 1.5 horas para secarlas.

Después de secar, cada lámina recibió una alícuota de 0.2 g de una solución acuosa de agar dextrosa de papa al 0.02 % y se incubó como se describe en el Ejemplo 26. Después de 3 días, las muestras se inspeccionaron en cuanto a la germinación de esporas como se describe en el Ejemplo 26. La lámina de vidrio que se trató con la formulación agrícola del Ejemplo 17 que contenía Trichoderma mostró germinación (como se evidencia por la aparición de hifas ramificadas) incluso después de la lluvia simulada, mientras que la lámina de vidrio que se trató con la formulación comparativa de Trichoderma no mostró ninguna germinación de Trichoderma después de la lluvia simulada.

20

Ejemplo 28 - 32 Materiales:

Los siguientes materiales se usaron para los ejemplos 28 - 32, además de los materiales descritos anteriormente:

- Aceite de linaza crudo (RLO), (CAS# 67746-08-1) (Cargill)
- 25 • Bentonita (arcilla de bentonita de sodio) (CAS# 1302-78-9) (BPM / Halliburton)
- Jarfactant 325N, un tensoactivo alquilpoliglucósido con una longitud de la cadena de alquilo de 9-11 unidades de carbono (CAS# 132778-08-6) (Jarchem)
- Span 85 (trioleato de sorbitán) (CAS# 26266-58-0)
- PLURONIC® F108 (copolímero de tribloque PEG-PPG-PEG y tensoactivo) (CAS# 9003-11-6)
- 30 (Sigma-Millipore)
- Agua (agua corriente de Cambridge MA) (toda el agua es corriente a menos que se especifique)
- Hidróxido de amonio: una solución al 30 % de amoniaco y agua (CAS# 1336-21-6)

- DOWANOL™ TPM (Metil éter de tripropilenglicol) (Dow Chemicals)
- THIXCIN® R (derivado del aceite de ricino no higroscópico) (Elementis Specialties) · Break Thru SP133 (aditivo basado en ésteres de poliglicerol y ésteres de ácido graso) (Evonik)
- HPMC - hidroxipropilmetil celulosa (Methocel El 5 LV, CAS# 9004-54-3) (Dow Chemical Company)

Ejemplo 28: Preparación de la formulación

Una formulación agrícola se preparó como un concentrado, en lotes de tamaños grandes y pequeños (pequeño ≤ 250 g), mediante el uso de los reactivos en las cantidades expuestas a continuación en la Tabla 14:

Tabla 14

Componente	% en peso	Peso del lote pequeño (g)	Peso del lote grande (g)
RLO	54.7	43.76	2461.50
Jarfactant 325N	2.0	1.60	90.00
Span 85	2.0	1.60	90.00
Agua	2.27	1.81	102.00
Bentonita	38.2	30.56	1719.00
Pluronic F108	0.5	0.40	22.50
Hidróxido de amonio	0.333	0.27	15.00
TOTAL	100	80.00	4500.00

Para preparar las formulaciones anteriores, primero se preparó una solución polimérica. Una cantidad adecuada de PLURONIC® F108 se pesó, de acuerdo con la cantidad designada en la Tabla 14. Una cantidad adecuada de agua se añadió a un recipiente de mezclado (por ejemplo, un vaso de precipitado para una solución grande o un tubo de centrífuga para una solución pequeña) de manera que pudiera producirse una solución al 18.2 % de PLURONIC® F108. El PLURONIC® F108 se añadió después gradualmente y se mezcló en el agua, con el cuidado de que PLURONIC® F108 estuviese en movimiento completamente en el agua y no se adhiriera a las paredes del recipiente. Cuando se usó un tubo de centrífuga como recipiente de mezclado, se tapó después y se colocó sobre un rodillo de laboratorio a aproximadamente 70 % de la velocidad máxima. Cuando se usó un recipiente de mezclado del tamaño de un vaso de precipitado, se mezcló con un mezclador de laboratorio mediante el uso del eje de mezcla de la pala del ventilador de tamaño adecuado para el recipiente de mezclado. El PLURONIC® F108 se mezcló en el agua hasta que no quedó polímero sólido, solo agua y espuma. Cuando comenzaron a formarse aglomeraciones, se usó agitación y separación adicionales con una

espátula para asegurar una disolución completa. Después de verificar que ya no había ningún polímero sólido (usualmente después de numerosas horas de mezclado), el recipiente de mezclado se retiró del aparato de mezclado y se dejó asentar en reposo durante un periodo de tiempo, lo que permitió que la espuma encima de la solución regresara toda a la forma líquida; esta fase de reposo requirió numerosas horas, a veces toda la noche.

Después de preparar la solución de PLURONIC® F108, una cantidad adecuada de bentonita se pesó en un recipiente designado para sólidos. El recipiente para sólidos se agitó después para romper cualquier aglomeración de sólidos. Después se combinaron las cantidades apropiadas de RLO, solución de PLURONIC® F108, y Jarfactant 325N, y se añadió una cantidad adecuada de la solución de NaOH. Estos líquidos se mezclaron brevemente con el uso de un mezclador de cabeza con una pala del eje del ventilador hasta que quedó homogéneo. Después que el RLO y los reactivos acuosos se combinaron, se añadió una cantidad adecuada de Span 85 a la muestra en agitación. Todos los reactivos líquidos se mezclaron completamente antes de que esa mezcla se combinara con los sólidos. El material sólido se añadió gradualmente y se mezcló completamente durante el proceso de adición.

Ejemplo 29: Estabilidad de sedimentación

La estabilidad de sedimentación se analizó para la formulación preparada de acuerdo con el Ejemplo 28. Para hacer esto, un cilindro plástico transparente de 1" de diámetro se llenó con una columna de 12" de la formulación recién preparada. La sedimentación de la fase acuosa en el concentrado dio como resultado la aparición de una capa de fluido claro en la parte superior de la columna, y la creación de un concentrado denso en el fondo de la columna. El espesor de la capa de fluido claro se determinó visualmente. El espesor del concentrado denso se determinó ya sea al verter el fluido desde el tubo y anotar la altura de la columna de material no vertible que permaneció detrás, o al descender un peso en la columna y anotar la profundidad en que el peso dejó de penetrar el fluido. Las mediciones de sedimentación se realizaron periódicamente hasta que la suma de las capas clara y densa alcanzó aproximadamente 100 %; ver la Tabla 15 a continuación.

Tabla 15

Espesor de las capas clara y densa (como porcentaje de la altura de la formulación original) en el tiempo

Tiempo [días]	% claro	% denso
0.0	0%	0%
3.7	4%	
4.7	5%	
5.7	7%	
6.7	9%	34%
9.8	12%	

5

10

Ejemplo 30: Estabilización de la formulación contra la sedimentación con DOWANOL™ TPM

La formulación agrícola preparada de acuerdo con el Ejemplo 28 se usó para el siguiente experimento. Se añadieron 200 g de la formulación agrícola a un vaso de precipitado. Después, se añadieron 8 g (4 % en peso) de Dowanol TPM (Dow) con agitación a 300 rpm. El mezclado fue continuo durante 10 minutos. La mezcla resultante fue un fluido vertible con propiedades pseudoplásticas. Se usó un reómetro Brookfield YR-1 para medir el límite de fluencia a 0.1 rpm. El límite de fluencia resultante fue de 12.7 Pa. Después se analizó la estabilidad de sedimentación de la formulación de acuerdo con el Ejemplo 29. Después de 7 días, se observó una capa clara con un espesor igual al 3 % de la altura de la columna original.

20

Ejemplo 31: Estabilización de la formulación con THIXCIN® R (Elementis Specialties)

La formulación agrícola preparada de acuerdo con el Ejemplo 28 se usó para el siguiente experimento. Se añadieron 200 g de la formulación agrícola a cada uno de tres vasos de precipitado. Después, se añadió suficiente THIXCIN® R (Elementis Specialties) a cada vaso de precipitado para lograr concentraciones de ThIXCIN® R de 0.05 % en peso, 0.1 % en peso, o 0.3 % en peso con agitación a 300 rpm. El mezclado fue continuo durante 10 minutos con calentamiento a 60 °C. Después de enfriar a temperatura ambiente, las mezclas resultantes fueron fluidos vertibles con propiedades pseudoplásticas. La estabilidad de sedimentación se analizó en todas las formulaciones de acuerdo con el Ejemplo 29. Después de 7 días, no se observó sedimentación en ninguna de las formulaciones analizadas.

30

Ejemplo 32: Preparación de la formulación

Una formulación agrícola se preparó como un concentrado, en lotes de tamaños pequeños (pequeño ≤ 250 g), mediante el uso de los reactivos en las cantidades expuestas a continuación en la Tabla 16:

Tabla 16

Componente	% en peso	peso (g)
RLO	54.05	43.24
Jarfactant 325N	2.0	1.60
Span 85	2.0	1.60
Agua	2.5	2.00
Bentonita	38.2	30.56
HPMC	0.25	0.20
Break Thru SP 133	1.00	0.80
TOTAL	100	80.00

Para preparar las formulaciones anteriores, primero se pesaron cantidades apropiadas de HPMC y bentonita respectivamente en un recipiente sellable; este recipiente se selló después y se agitó para promover la homogeneidad. Después se combinaron cantidades apropiadas de agua y Jarfactant 325N en un vaso de precipitado y se agitó para promover la disolución de Jarfactant 325N. Después de la agitación, se añadió el RLO, y también se añadió una cantidad adecuada de Break-Thru SP 133 y Span 85 a la muestra. Todos los reactivos líquidos se mezclaron después completamente en el mezclador de cabeza del laboratorio con la unión de pequeña pala del ventilador antes de combinar la mezcla con los sólidos. El material sólido se añadió gradualmente con una espátula mientras la mezcla estuvo en agitación; una vez que se añadieron todos los sólidos, se inició un temporizador durante 10 min, y las paredes del vaso de precipitado (también el eje de agitación) se rasparon con una espátula para prevenir cualquier trozo de arcilla del resto no mezclado.

Equivalentes

Aunque se han descrito modalidades específicas de la invención, la descripción anterior es ilustrativa y no restrictiva. Aunque esta invención se ha mostrado y descrito particularmente con referencias a modalidades preferidas de esta, los expertos en la técnica entenderán que pueden realizarse diversos cambios en la forma y los detalles sin apartarse del alcance de la invención abarcada por las reivindicaciones adjuntas. Muchas variaciones de la invención resultarán evidentes para los expertos

- en la técnica tras la revisión de esta descripción. A menos que se indique de cualquier otra manera, todos los números que expresan condiciones de reacciones, cantidades de ingredientes, etcétera, usados en la descripción y las reivindicaciones se entenderán como modificados en todos los casos por el término "aproximadamente". En consecuencia, y a menos que se indique lo contrario, los
- 5 parámetros numéricos que se exponen en la presente descripción son aproximaciones que pueden variar en dependencia de las propiedades deseadas que se buscan obtener por la presente invención.

Reivindicaciones

1. Una formulación agrícola no tóxica de una suspensión líquida concentrada que comprende una fase orgánica y materiales particulados suspendidos.
- 5 2. La formulación de la reivindicación 1, en donde la formulación forma un recubrimiento curado sobre un objetivo agrícola.
3. La formulación de la reivindicación 2, en donde el recubrimiento curado es resistente al agua.
4. La formulación de la reivindicación 2, en donde el recubrimiento curado es resistente a la fricción.
- 10 5. La formulación de la reivindicación 2, en donde el recubrimiento curado es resistente a la lluvia.
6. La formulación de la reivindicación 2, en donde el recubrimiento curado retiene los materiales particulados suspendidos sobre el objetivo agrícola cuando experimenta una condición adversa.
7. La formulación de la reivindicación 6, en donde la condición adversa se selecciona del grupo
- 15 que consiste en lluvia, fricción, viento, exposición al agua y tratamiento agrícola secundario.
8. La formulación de la reivindicación 1, en donde la formulación es estable contra la separación de fases.
9. La formulación de la reivindicación 1, en donde la formulación comprende ingredientes con calidad de alimento.
- 20 10. La formulación de la reivindicación 1, en donde la formulación comprende ingredientes producidos orgánicamente.
11. La formulación de la reivindicación 10, en donde la formulación consiste esencialmente en ingredientes producidos orgánicamente.
12. La formulación de la reivindicación 1, en donde la formulación comprende ingredientes
- 25 reconocidos generalmente como seguros.
13. La formulación de la reivindicación 12, en donde la formulación consiste esencialmente en ingredientes reconocidos generalmente como seguros.
14. La formulación de la reivindicación 1, en donde la suspensión líquida concentrada contiene solo líquidos no acuosos.
- 30 15. La formulación de la reivindicación 1, en donde la fase orgánica es aproximadamente el 40 a aproximadamente el 99 % en peso de la formulación.
16. La formulación de la reivindicación 1, en donde la fase orgánica comprende un aceite secante.

17. La formulación de la reivindicación 16, en donde el agente secante se selecciona del grupo que consiste en aceite de linaza, aceite de linaza crudo, aceite de linaza hervido, aceite de ricino, éter glicídico del aceite de ricino, aceite de peldaño, aceite de semilla de amapola, aceite de semilla de uva, aceite de cártamo, ácido linoleico, ácido linolénico, ácido oleico, aceite de salicornia, aceite de girasol, aceite de onagra, aceite de perilla y aceite de nuez.
18. La formulación de la reivindicación 16, en donde el aceite secante comprende ácido α -linolénico, ácido linoleico, o una combinación de estos.
19. La formulación de la reivindicación 1, en donde las partículas suspendidas son aproximadamente el 0.5 a aproximadamente el 50 % en peso de la formulación.
20. La formulación de la reivindicación 1, en donde las partículas suspendidas se suspenden de forma duradera en la fase orgánica.
21. La formulación de la reivindicación 1, en donde las partículas suspendidas se resuspenden fácilmente en la fase orgánica.
22. La formulación de la reivindicación 1, en donde las partículas suspendidas se seleccionan del grupo que consiste en minerales de arcilla y minerales modificados orgánicamente.
23. La formulación de la reivindicación 22, en donde los minerales de arcilla se seleccionan del grupo que consiste en arcillas de caolín, arcillas de esmectita, arcillas de illita, arcillas de clorita, sepiolita y atapulgita.
24. La formulación de la reivindicación 22, en donde el mineral de arcilla es una arcilla de bentonita.
25. La formulación de la reivindicación 22, en donde el mineral modificado orgánicamente es un mineral de arcilla.
26. La formulación de la reivindicación 22, en donde el mineral modificado orgánicamente se modifica con un modificador orgánico seleccionado del grupo que consiste en un ácido graso, amina grasa, amida grasa, éster graso, amina grasa cuat, tensoactivo de amina cuaternaria, bromuro de cetiltrimetilamonio, alcohol graso, alcohol decílico, alcohol dodecílico, aceite de linaza, anhídrido alquenil succínico, copolímero de estireno y anhídrido maleico, colofonia, resina de pinos, quitosano y un derivado del aceite de ricino.
27. La formulación de la reivindicación 1, que comprende, además, un plaguicida, herbicida, bacteria

beneficiosa, hongo beneficioso, regulador del crecimiento de plantas, una feromona, un protector solar, un bioplaguicida, o un nutriente.

28. La formulación de la reivindicación 1, que comprende, además, un extracto botánico.

29. La formulación de la reivindicación 1, que comprende, además, un aceite vegetal.

5 30. La formulación de la reivindicación 1, que comprende, además, un material particulado adicional.

31. La formulación de la reivindicación 30, en donde el material particulado adicional se selecciona del grupo que consiste en talco, carbonato de calcio, yeso, silicato de magnesio, silicato de calcio, almidón de maíz, fibras de celulosa, fibras de psyllium, etileno bis estearamida, celulosa
10 microcristalina, ácido esteárico, cera parafínica, cera de carnaúba, o cera de abejas.

32. La formulación de la reivindicación 30, en donde el material particulado adicional se selecciona del grupo que consiste en caolín y dióxido de titanio.

33. La formulación de la reivindicación 1, que comprende además un tensoactivo.

34. La formulación de la reivindicación 33, en donde el tensoactivo se selecciona del grupo que
15 consiste en tensoactivos aniónicos, catiónicos, no iónicos, biodegradables, con calidad de alimento y orgánicos.

35. La formulación de la reivindicación 1, que comprende, además, un adyuvante seleccionado del grupo que consiste en celulósicos, ácido poliláctico, ácido poliglicólico, y ácido poliláctico-glicólico.

20 36. La formulación de la reivindicación 1, que comprende además una sal.

37. La formulación de la reivindicación 1, que comprende, además, un aditivo de curado.

38. Una formulación acuosa que comprende la suspensión líquida concentrada de la reivindicación 1 y un agente de tratamiento agrícola.

39. Un agente de tratamiento agrícola de recubrimiento que comprende un agente de tratamiento
25 agrícola y la suspensión líquida concentrada de la reivindicación 1, en donde la suspensión líquida concentrada se aplica al agente de tratamiento agrícola como un recubrimiento.

40. Un producto vegetal que tiene una superficie tratada con la formulación de la reivindicación 1.

41. Un método para tratar un objetivo agrícola, que comprende:
30 proporcionar una formulación agrícola de una suspensión líquida concentrada que comprende una fase orgánica y partículas suspendidas, y

aplicar la formulación agrícola sobre el objetivo agrícola, para tratar así el objetivo agrícola.

42. El método de la reivindicación 41, en donde el método para tratar el objetivo agrícola protege el objetivo agrícola de una plaga, de una enfermedad, o de daño ambiental.

43. El método de la reivindicación 42, en donde tratar el objetivo agrícola comprende alterar de
5 forma no letal el comportamiento de la plaga.

44. El método de la reivindicación 41, en donde el objetivo agrícola es una superficie del suelo.

45. El método de la reivindicación 44, en donde la superficie del suelo se trata para producir un
efecto beneficioso seleccionado del grupo que consiste en control de la erosión, suministro de
nutrientes, retención de nutrientes, suministro de agentes de tratamiento agrícola, retención de agentes
10 de tratamiento agrícola, control del polvo, suministro de microbios beneficiosos, suministro de
bioplaguicidas o aumento del crecimiento microbiano beneficioso.

46. El método de la reivindicación 41, en donde el objetivo agrícola es una superficie vegetal.

47. El método de la reivindicación 46, en donde la superficie vegetal se selecciona del grupo que
consiste en hojas, frutos, semillas, bayas, nueces, granos, tallos y raíces.

15 48. El método de la reivindicación 47, en donde la superficie vegetal es una superficie de un
producto cosechado para un producto cosechado.

49. El método de la reivindicación 41, en donde el objetivo agrícola es un medio de cultivo
agrícola.

50. El método de la reivindicación 41, en donde la formulación agrícola se aplica al objetivo
20 agrícola a una tasa de dosificación de aproximadamente 1 a aproximadamente 200 lbs de formulación
por acre de cultivo.

51. El método de la reivindicación 41, en donde la formulación agrícola se diluye con un
disolvente antes de la etapa de aplicar la formulación.

52. Un método para reducir la transmisión, basada en esporas, de una enfermedad fúngica de las
25 plantas mediante la aplicación de la formulación de la reivindicación 1 a una superficie vegetal, en
donde la enfermedad fúngica de las plantas es provocada por una espora de un hongo que provoca
una enfermedad, y en donde el contacto con la formulación interfiere con la capacidad de la espora
de un hongo que provoca la enfermedad para ser transportada por el aire, para reducir así la
transmisión, basada en esporas, de la enfermedad fúngica de las plantas.

30 53. Un método para reducir la transmisión, basada en esporas, de una enfermedad fúngica de las
plantas mediante la aplicación de la formulación de la reivindicación 1 a una superficie vegetal, en
donde la enfermedad fúngica de las plantas es provocada por una espora fúngica que produce la

enfermedad, y en donde el contacto con la formulación interfiere con la capacidad de la espora fúngica que produce la enfermedad para germinar en la superficie vegetal, para reducir así la transmisión, basada en esporas, de la enfermedad fúngica de las plantas.

54. Un método para tratar una infección en plantas mediante la aplicación de la formulación de la reivindicación 1 a una superficie vegetal que lo necesite.

55. El método de la reivindicación 54, en donde el método para tratar comprende prevenir la infección.

56. El método de la reivindicación 54, en donde la infección en plantas es provocada por un microorganismo endógeno.

10

15

20

25

RESUMEN DE LA DESCRIPCIÓN

La invención abarca una formulación agrícola no tóxica de una suspensión líquida concentrada que comprende una fase orgánica y materiales particulados suspendidos, y además abarca una
5 formulación acuosa que comprende la suspensión líquida concentrada y un agente de tratamiento agrícola. La invención, adicionalmente, abarca métodos de tratamiento de un objetivo agrícola, que comprende proporcionar una formulación agrícola de una suspensión líquida concentrada que comprende una fase orgánica y partículas suspendidas, y aplicar la formulación agrícola sobre el
objetivo agrícola, para tratar así el objetivo agrícola.

10

15



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2023/0009557
Recibo: 23-193925
Fecha: 17/07/2023

CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ
CC: 40.017.374
Pago PSE No: 849075
CUS: 52213920

NC Modificación a las reivindicaciones
Request on Patente PCT NC2019/0000846

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-03	Modificaciones / Correcciones al registro Patente PCT (DESCUENTO INTERNET)	1	\$ 196,000	\$ 196,000
TOTAL					\$ 196,000



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2023/0009558

Recibo: 23-193929

Fecha: 17/07/2023

CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ

CC: 40.017.374

Pago PSE No: 849076

CUS: 52225549

NC Modificación a las reivindicaciones
Request on Patente PCT NC2019/0000846

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-03	Modificaciones / Correcciones al registro Patente PCT (DESCUENTO INTERNET)	1	\$ 196,000	\$ 196,000
TOTAL					\$ 196,000

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventors: Jonathan Flores, Matthew A. Bosley, Sandra Rifai, Robert P. Mahoney,
Damian Hajduk, Rosa Casado Portilla, Turner Newton and David S. Soane

Application No.: 16/696,029

Group Art Unit: 1617

Filed: November 26, 2019

Examiner: Sullivan, Danielle D.

Confirmation No.: 5394

Title: NONTOXIC COATING CONCENTRATES FOR AGRICULTURAL USES

DECLARATION UNDER 37 C.F.R. §1.132

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

I, Damian Hajduk, PhD am the Chief Executive Officer at Crop Enhancement, Inc., the Assignee of the present application. I have over 30 years of experience in scientific research, and over 25 years in the development of materials-based products for life science industries, including agriculture. I am also a co-inventor of the above-identified application. My curriculum vitae (CV) is attached.

I have reviewed the Office Actions mailed May 26, 2022 and October 14, 2022 ("the Office Actions") in the above-referenced application. I hereby declare the following.

The formulation described in the present application can be applied to plants to deter pests. Attached please find Exhibit 1 which demonstrates the pest deterrence effect of the claimed formulation.

In brief, bean leaves were sprayed with either "CropCoat" formulation, or with water, and allowed to dry. Discs were then cut from the leaves of the plants and placed in glass dishes. A fixed number of two-spotted spider mites (*Tetranychus urticae* Koch) were placed on each disc and the behavior shown in each graph was measured.

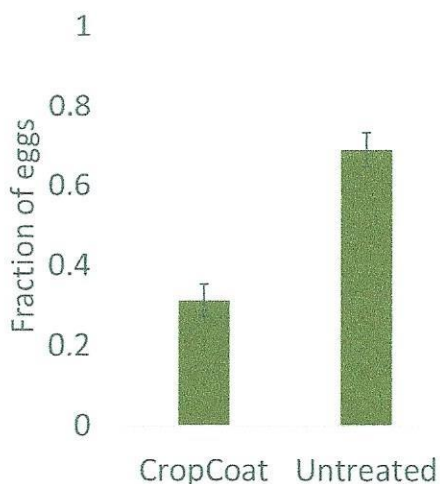
The CropCoat formulation used in the Exhibit is described in the Table below:

Ingredient	Percent by weight
Raw linseed oil	54.0%
Bentonite	38.2%
Jarfactant 325N	2.0%

Span 85	2.0%
Methocel E-15 LV	0.3%
Break Thru SP133	1.0%
Thixcin R	0.1%
Water	2.5%

As shown in the above Table, CropCoat includes raw linseed oil at 54% by weight and bentonite at 38.2% by weight.

Page 1 of the Exhibit shows that mites avoided leaves coated with the CropCoat formulation when moving and feeding, and when laying eggs. Three coated and three uncoated leaf discs were placed in a glass dish (see image in the middle of P.1; Fig. B). Mites were then introduced into the center of the dish and allowed to “explore” for 24 hours (h). Their location, and the number of eggs that were laid on each type of disc, were determined. The left-hand graph (Fig. A) shows that most of the mites preferred to locate on untreated discs, not CropCoat-treated discs. The right-hand graph (Fig. C) shows that most of the eggs were laid on untreated discs, not CropCoat-treated discs. Fig. C is reproduced below:

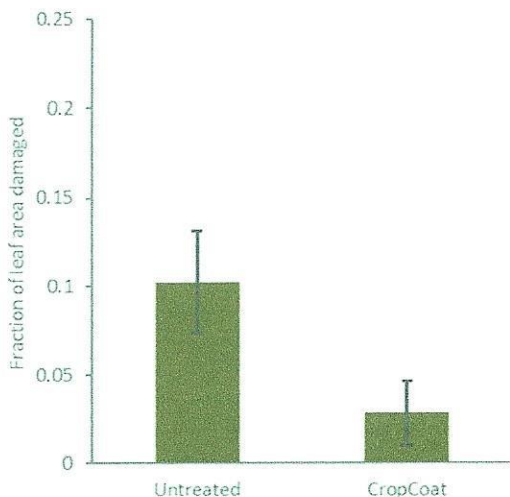


As shown in Fig. C, about 70% of the total eggs laid were on the untreated discs and only about 30% of the eggs were laid on discs coated with the CropCoat formulation.

Pages 2 and 3 of the Exhibit show that mites feed less, and reproduce less, on CropCoat-coated leaves. These experiments are similar to those described in the paragraph above except, unlike the experiments on P.1 of the Exhibit, the glass dishes in these experiments contained only one type of disc, coated or untreated. In other words, the mites placed in each dish only encounter untreated discs or CropCoat-coated discs.

The left-hand image of page 2 (Fig. D) shows that if a red dye is included in the CropCoat formulation, it eventually appears inside the body of the mites. This demonstrates that the mites are able to penetrate the coating, and that they consume the coating as they feed. The right-hand graph of Page 2 of the Exhibit (Fig. E) demonstrates that mites feed less on the coated surface (as

indicated by feeding damage to the leaf) over a 48 hour period. Fig E from the Exhibit is reproduced below:

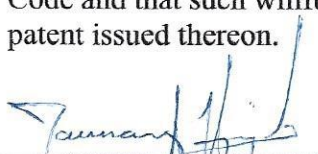


As shown in the graph above and in the image at FIG. F on P.2, the fraction of leaf damage (indicating feeding by the mites) is more than doubled for untreated discs as compared to discs coated with CropCoat.

Reduced feeding leads to malnutrition which, in turn, results in reduced reproduction. The left-hand image of Page 3 (Fig. G) of the Exhibit shows that mites feeding on CropCoat lay fewer eggs. The right-hand image (Fig. H) shows that eggs laid by mites feeding on CropCoat are slower to develop than eggs from mites feeding on untreated leaves.

The data in the Exhibit shows that the coating described in the patent application alters the behavior of pests and thus deters pest damage. Specifically, the Exhibit shows that the coating formulation deterred moving and feeding (FIG. A), decreased the number of eggs laid (FIG. C and FIG. G), decreased feeding (FIGs. E and F), and resulted in developmental delays and reduced viability of eggs (FIG. H). It should be noted that the CropCoat formulation altered pest behavior and deterred pest damage without containing any ingredient (of either synthetic or natural origin) that is known to have a specific biological or biochemical effect on the pest.

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.



Damian A. Hajduk, PhD

12 APRIL 2023

Date

Residual effects on reproductive choice

Fig. A: Adults avoid films when moving and feeding

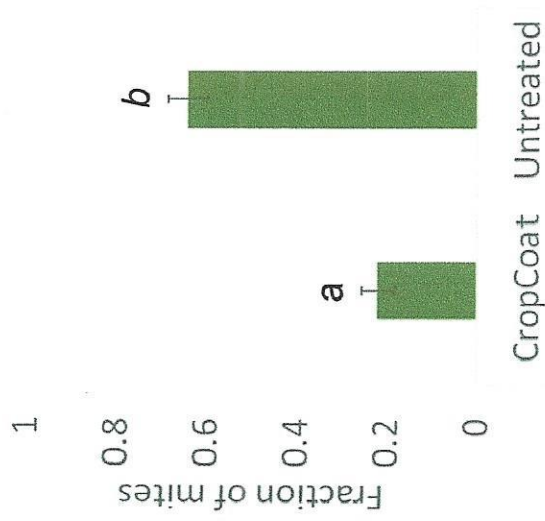


Fig. B:

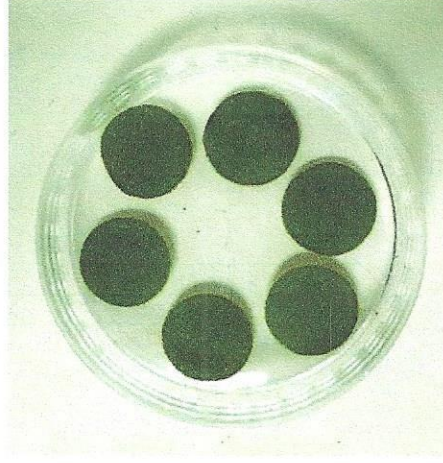


Fig. C: Adults preferentially lay eggs on untreated surfaces

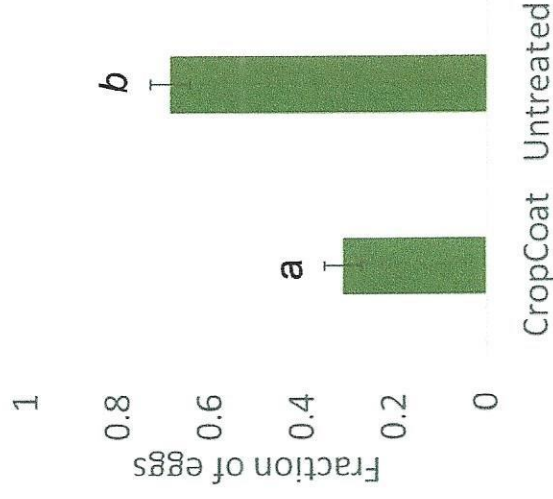


EXHIBIT 1

Residual effects on feeding

Fig. D: Adults consume CropCoat when feeding; dye appears in their bodies, frass, and eggs



Fig. E: Adults feed less on films than on untreated plants

Feeding damage at 48h as a fraction of total area

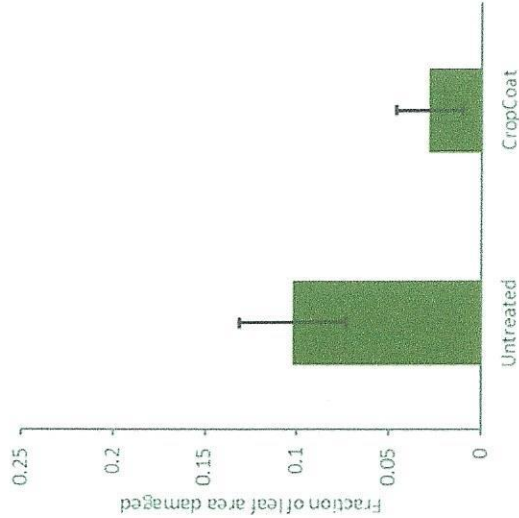
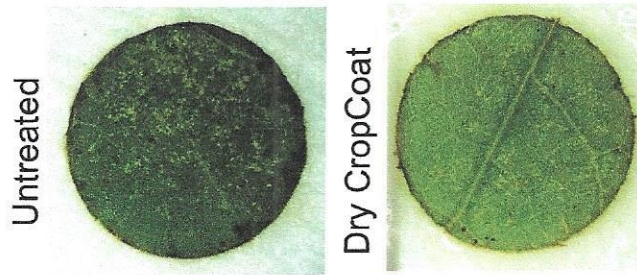


Fig. F



Residual effects on reproduction and development

Fig. G: Adults lay fewer eggs on CropCoat

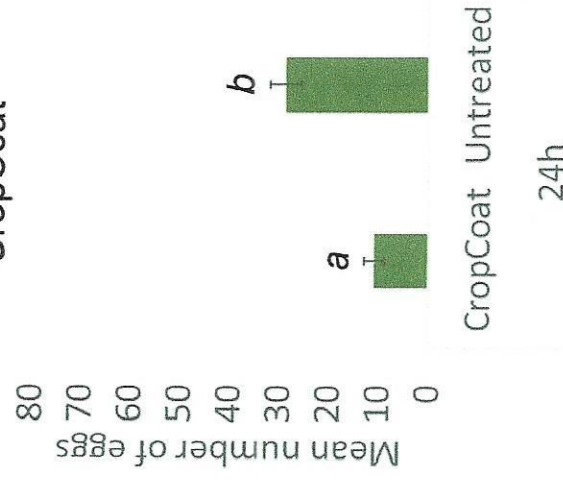
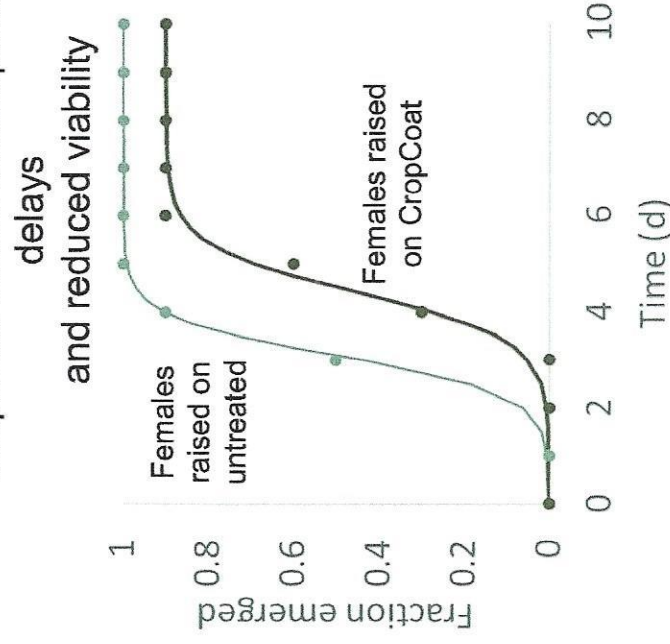


Fig. H: Eggs from adults raised on CropCoat exhibit developmental delays and reduced viability



4160.3005 US3

EN LA OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS UNIDOS

Inventores: Jonathan Flores, Matthew A. Bosley, Sandra Rifai, Robert P. Mahoney, Damian Hajduk, Rosa Casado Portilla, Turner Newton y David S. Soane.

Solicitud No.: 16/696,029 Grupo Arte Unidad: 1617

Presentado el: 26 de noviembre de 2019 Examinador: Sullivan, Danielle D.

Número de confirmación: 5394

Título: CONCENTRADOS DE RECUBRIMIENTO NO TÓXICOS PARA USOS AGRÍCOLAS

DECLARACIÓN BAJO 37 C.F.R. §1.132

Comisionado de Patentes

CORREOS. Caja 1450

Alejandro, VA 22313-1450

Señor:

Yo, Darnian Hajduk, PhD. Soy el director ejecutivo de Crop Enhancement, Inc., el cesionario de la presente solicitud. Tengo más de 30 años de experiencia en investigación científica y más de 25 años en el desarrollo de productos basados en materiales para las industrias de ciencias de la vida, incluyendo agricultura. También soy co-inventor de la aplicación identificada anteriormente. mi curriculum vitae (CV) se adjunta.

He revisado las acciones oficiales enviadas por correo el 26 de mayo de 2022 y el 14 de octubre de 2022 ("las acciones oficiales") en la solicitud antes mencionada. Por la presente declaro lo siguiente.

La formulación descrita en la presente solicitud se puede aplicar a plantas para disuadir plagas. Adjunto encontrará el Anexo 1 que demuestra el efecto de disuasión de plagas del producto tal y como se reivindica.

En resumen, las hojas de frijol se rociaron con la formulación "CropCoat" o con agua, y se dejó secar. Luego se cortaron discos de las hojas de las plantas y se colocaron en platos de vidrio. Se colocó un número fijo de arañas rojas de dos puntos (*Tetranychus urticae* Koch) en cada disco y se midió el comportamiento mostrado en cada gráfico.

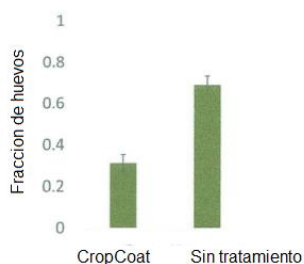
La fórmula de "CropCoat" utilizada en el Anexo se describe en la siguiente tabla:

ingrediente	Porcentaje en peso
Aceite de linaza crudo	54,0%
Bentonita	38,2%
Jarfactant325N	2.0%

Span 85	2.0%
Metocel E-15 LV	0,3%
Break Thru SP133	1.0%
Tixcina R	0.1%
Agua	2,5%

Como se muestra en la tabla anterior, “CropCoat” incluye aceite de linaza crudo al 54 % en peso y bentonita al 38,2% en peso.

La página 1 del Anexo muestra que los ácaros evitaron las hojas recubiertas con la fórmula “CropCoat” cuando se mueve y se alimenta, y cuando pone huevos. Tres discos de hojas recubiertos y tres sin recubrir se colocaron en un plato de vidrio (ver imagen en el medio de P.1; Fig. B). Luego se introdujeron los ácaros en el centro del plato y se deja "explorar" durante 24 horas (h). Su ubicación y el número de huevos que se pusieron en cada tipo de disco se determinó. El gráfico de la izquierda (Fig.A) muestra que la mayoría de los ácaros prefieren ubicarse en discos no tratados, no en los discos tratados con “CropCoat”. El gráfico de la derecha (Fig. C) muestra que la mayoría de los huevos fueron puestos en discos no tratados, no en los discos tratados con CropCoat. La figura C se reproduce a continuación:



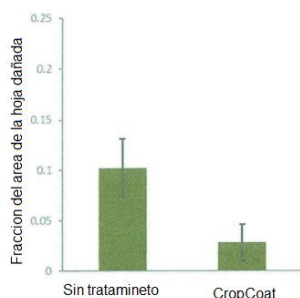
Como se muestra en la Fig. C, alrededor del 70% del total de huevos se depositaron en los discos no tratados y sólo alrededor el 30% de los huevos se depositaron en discos recubiertos con la formulación CropCoat.

Las páginas 2 y 3 del Anexo muestran que los ácaros se alimentan menos y se reproducen menos en las superficies de hojas recubiertas con CropCoat. Estos experimentos son similares a los descritos en el párrafo anterior excepto que, a diferencia de los experimentos en P.1 del Anexo, los platos de vidrio en estos experimentos contenían solo un tipo de disco, cubiertos o sin tratar. En otras palabras, los ácaros colocados en cada plato solo encontraron discos no tratados o discos recubiertos con CropCoat.

La imagen de la izquierda de la página 2 (Fig. D) muestra que, si se incluye un tinte rojo en la formulación de CropCoat, eventualmente aparece dentro del cuerpo de los ácaros. Esto demuestra que los ácaros pueden penetrar el revestimiento y que consumen el revestimiento a medida que se alimentan. El gráfico de la derecha de la página 2 del Anexo (Fig. E) demuestra que los ácaros se alimentan menos de la

superficie recubierta (como lo indica el daño de alimentación en la hoja) durante un período de 48 horas.

A continuación, se reproduce la figura E del Anexo:

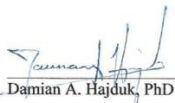


Como se muestra en el gráfico anterior y en la imagen de la FIG. F en P.2, la fracción de daño de la hoja (que indica que los ácaros se alimentan) es más del doble para los discos sin tratar en comparación con los discos recubiertos con “CropCoat”.

La alimentación reducida conduce a la desnutrición que, a su vez, da como resultado una reproducción reducida. La imagen de la izquierda de la página 3 (Fig. G) del Anexo muestra que los ácaros que se alimentan de “CropCoat” ponen menos huevos. La imagen de la derecha (Fig. H) muestra que los huevos puestos por los ácaros que se alimentan de “CropCoat” se desarrollan más lentamente que los huevos de los ácaros que se alimentan de hojas no tratadas.

Los datos en el Anexo muestran que el revestimiento descrito en la solicitud de patente altera el comportamiento de las plagas y, por lo tanto, disuade el daño de plagas. Específicamente, el Anexo muestra que la formulación del recubrimiento impidió el movimiento y la alimentación (FIG. A), disminuyó la cantidad de huevos puestos (FIG. C y FIG. G), disminuyó la alimentación (FIG. E y F) y resultó en retrasos en el desarrollo y reducción de la viabilidad de los huevos (FIG. H). Cabe señalar que la formulación de “CropCoat” alteró el comportamiento de la plaga y disuadió el daño de la plaga sin contener ningún ingrediente (ya sea de origen sintético o natural) que se sepa que tiene un efecto biológico o bioquímico específico sobre la plaga.

Por la presente declaro que todas las declaraciones hechas en este documento de mi propio conocimiento son verdaderas y que todas las declaraciones hechas sobre información y creencias se consideran verdaderas; y además que estas declaraciones se hicieron con el conocimiento de que las declaraciones falsas intencionales y similares se castigan con una multa o prisión, o ambas, según la Sección 1001 del Título 18 del Código de los Estados Unidos y que tales declaraciones falsas intencionales pueden poner en peligro la validez de la solicitud o cualquier patente emitida sobre la misma.


Damian A. Hajduk, PhD
12 APRIL 2023
Fecha

Efectos residuales en la elección reproductiva

Fig. A. Los adultos evitan las películas al moverse y alimentarse

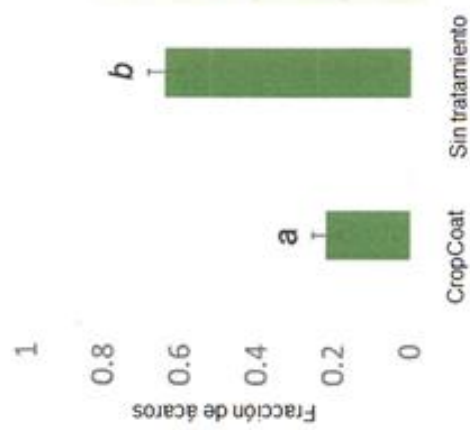


Fig. B:

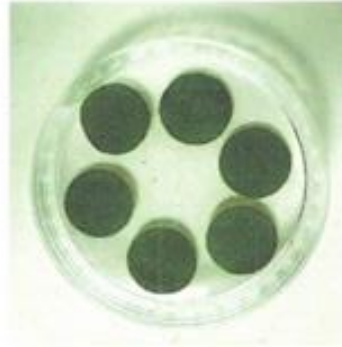
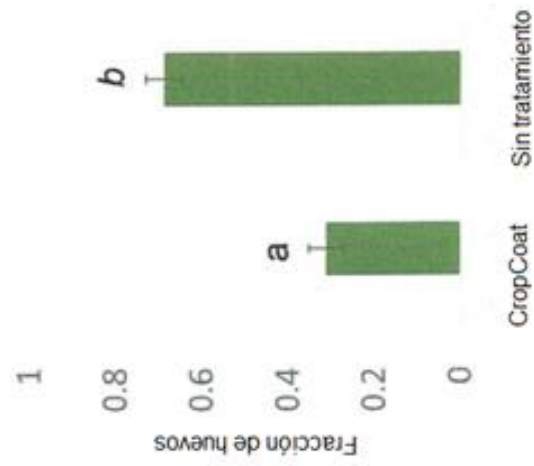


Fig. C. Adultos preferentemente ponen huevos en superficies sin tratamiento



Efectos residuales en la alimentación

Fig. D: Adultos consumen CropCoat cuando se alimentan; el colorante aparece en sus cuerpos, excrementos y huevos

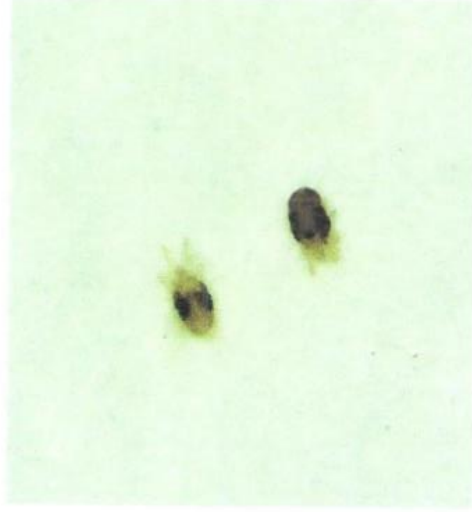


Fig. E: Adultos se alimentan menos en los recubrimientos que en las plantas sin tratamiento

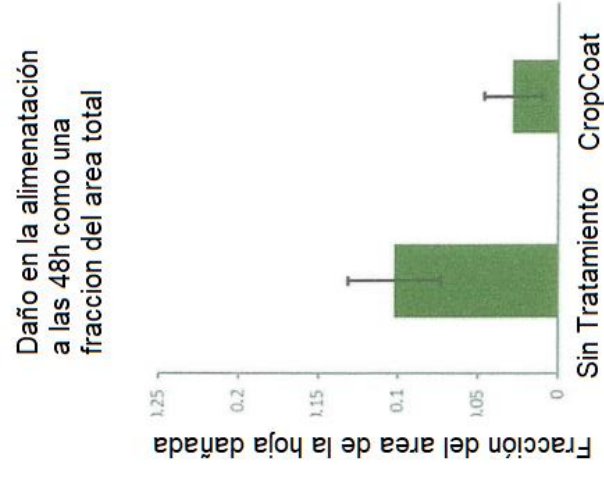


Fig. F

sin tratar



CropCoat seco



Efectos residuales en la reproducción y el desarrollo

Fig. G: Adultos ponen menos huevos en CropCoat

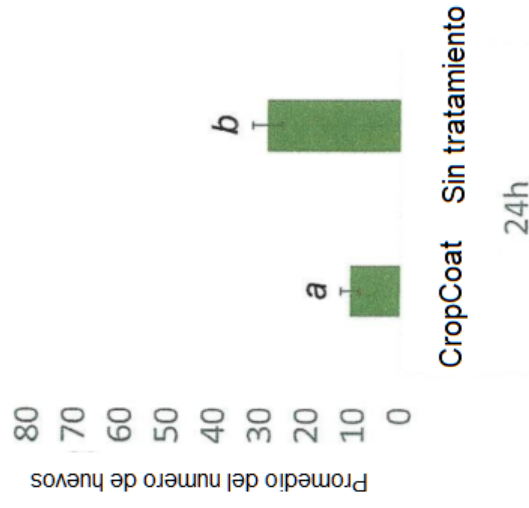


Fig. H: los huevos de adultos desarrollados en "CropCoat" muestran retrasos en el desarrollo y viabilidad reducida

