

COMPOSICIÓN AGRÍCOLA Y USO DE LA MISMA

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

5 Esta solicitud reivindica la prioridad de US 62/978,511 presentada el 19 de febrero de 2020 y US 63/112,255, presentada el 11 de noviembre de 2020, cuyas divulgaciones se incorporan aquí como referencia para todos los propósitos.

CAMPO DE LA INVENCIÓN

10

Esta invención se refiere a una composición agrícola y al uso de la misma, p. ej., para el cultivo, tratamiento y/o protección de plantas, cultivos, semillas, material de propagación de plantas, ambientes acuáticos, suelos o similares.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

El éxito de la práctica agrícola involucra una serie de actividades para garantizar el bienestar de los cultivos, que incluyen, entre otras: control de plagas y patógenos de las plantas, p. ej., el uso de pesticidas o herbicidas, repelentes o atrayentes de plagas; 20 regulación del crecimiento de plantas; la conservación de cultivos o partes de los mismos, p. ej., inhibiendo la evaporación o mitigando la degradación por radiación solar; la fertilización efectiva; y el tratamiento de suelos.

Las plantas, cultivos, semillas, material de propagación de plantas y similares 25 son sensibles a la degradación por radiación UV, p. ej., por la evaporación de la humedad que causa deshidratación y/o degradación por radiación solar. Muchos compuestos usados en agricultura son sensibles a la degradación por la radiación UV solar y/o son susceptibles de ser arrastrados por agua, por ejemplo, proveniente de lluvia o irrigación.

30

Una nueva tendencia mundial indica un cambio de la producción agrícola de cultivos basada en productos químicos sintéticos, hacia la producción agrícola basada en compuestos de origen natural o microbiano. Sin embargo, los compuestos de origen

natural o microbiano también pueden ser sensibles a la degradación por la radiación solar UV y/o también son susceptibles de ser arrastrados, lo que puede comprometer su eficacia.

- 5 Sería beneficiosa una composición agrícola para el cultivo, tratamiento y/o protección de plantas, cultivos, semillas, material de propagación de plantas, ambientes acuáticos, suelos o similares que al menos mejore estos problemas.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

10

Composición agrícola

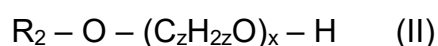
Según la invención, se proporciona una composición para la producción de cultivos, la composición para la producción de cultivos que comprende:

- 15 un alcohol o una mezcla de alcoholes de la fórmula (I)



y un alcoxilato de alcohol o mezcla de alcoxilatos de alcohol de la fórmula (II)

20



en donde:

- 25 R_1 y R_2 son independientemente uno de otro un alquilo lineal o ramificado, cada uno con un número total de átomos de carbono de 18 a 40, z tiene un valor de 2 o 3 y x tiene un valor de 1 a 150.

- 30 Preferiblemente, R_1 y R_2 son independientemente uno de otro un alquilo lineal o ramificado, cada uno con un número total de átomos de carbono de 18 a 32. Más preferiblemente, R_1 y R_2 son independientemente entre sí un alquilo lineal o ramificado, cada uno con un número total de átomos de carbono de 20 a 32.

En una modalidad más preferida, R_1 y R_2 son iguales.

Preferiblemente, z es 2, de manera que el alcoxilato de alcohol de la fórmula (II) es un etoxilato de alcohol o la mezcla de alcoxilatos de alcohol es una mezcla de etoxilatos de alcohol.

5

Preferiblemente, x tiene un valor de 10 a 50. Más preferiblemente, x tiene un valor de 15 a 35. Lo más preferiblemente, x tiene un valor de 20 a 30.

El alcohol o la mezcla de alcoholes se puede producir a partir de un proceso Ziegler, a partir de un proceso Guerbet, a partir de la hidrogenación de materias primas oleoquímicas o mediante la separación a partir de oxoalcoholes. Preferiblemente, el alcohol o la mezcla de alcoholes se produce a partir de un proceso Ziegler.

Los alcoholes o la mezcla de alcoholes pueden estar presentes en la composición agrícola en un porcentaje en masa de aproximadamente 60 % en peso a aproximadamente 90 % en peso, preferiblemente de aproximadamente 70 % en peso a aproximadamente 80 % en peso, basado en el peso total de la composición agrícola.

El alcoxilato de alcohol o la mezcla de alcoxilatos de alcohol puede estar presente en la composición agrícola en un porcentaje en masa de aproximadamente el 10 % en peso a aproximadamente el 40 % en peso, preferiblemente de aproximadamente el 20 % en peso a aproximadamente el 30 % en peso, basado en el peso total de la composición agrícola.

Los alcoholes pueden ser una mayoría de alcoholes lineales (más del 50 % en peso de alcohol lineal), preferiblemente entre el 60 % y el 90 % en peso de alcoholes lineales, con base en el peso total de alcoholes lineales y ramificados presentes.

La composición agrícola puede incluir desde aproximadamente 30 % en peso hasta aproximadamente 45 % en peso de alcoholes lineales C₂₀, desde aproximadamente 21 % en peso hasta aproximadamente 39 % en peso de alcoholes lineales C₂₂, desde aproximadamente 4 % en peso hasta aproximadamente 12 % en peso de alcoholes lineales C₂₄ y desde aproximadamente 1 % en peso hasta

aproximadamente 7 % en peso de alcoholes lineales C26, basado en el peso total de alcoholes lineales y ramificados presentes.

5 El alcohol o mezcla de alcoholes puede incluir componentes adicionales que comprenden parafinas, ésteres, éteres o mezclas de los mismos.

Las parafinas pueden incluir parafinas C20 a C32. Los ésteres pueden incluir ésteres C20 a C40. Los éteres pueden incluir éteres C22 a C40.

10 La composición agrícola puede incluir desde aproximadamente 0,7 % en peso hasta aproximadamente 4 % en peso de parafinas, preferiblemente desde aproximadamente 0,7 % en peso hasta aproximadamente 2,5 % en peso de parafinas; de aproximadamente 1,5 % en peso a aproximadamente 9 % en peso de ésteres, preferiblemente desde aproximadamente 4 % en peso a aproximadamente 9 % en peso
15 de ésteres; y desde aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente 6 % en peso de éteres, basado en el peso total de los alcoholes o mezcla de alcoholes y los componentes adicionales.

20 Los alcoholes pueden estar presentes en el alcohol o mezcla de alcoholes en un porcentaje de masa desde aproximadamente 65 % en peso a aproximadamente 99 % en peso, preferiblemente de 70 % en peso a 95 % en peso, más preferiblemente de 75 % en peso a 85 % en peso, basado en el peso total de los alcoholes o mezcla de alcoholes y los componentes adicionales.

25 Los componentes adicionales pueden estar presentes en el alcohol o mezcla de alcoholes en un porcentaje de masa desde aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente 35 % en peso, preferiblemente desde 5 % en peso a 30 % en peso, más preferiblemente desde 15 % en peso a 25 % en peso, basado en el peso total de los alcoholes. o mezcla de alcoholes y los componentes adicionales.

30

La composición agrícola puede contener una cantidad eficaz de un ingrediente agroquímicamente activo.

Por tanto, el ingrediente agroquímicamente activo puede estar presente en la composición agrícola en un porcentaje en masa desde aproximadamente 0,01 % en peso a aproximadamente 10 % en peso, basado en el peso total de la composición agrícola.

5

El alcoxilato de alcohol o la mezcla de alcoxilatos de alcohol se puede producir por reacción sobre un catalizador de alcoxilación adecuado, por ejemplo, un catalizador basado en un metal alcalinotérreo o un catalizador KOH. Preferiblemente, el alcoxilato de alcohol o mezcla de alcoxilatos de alcohol es un etoxilato de alcohol o una mezcla de etoxilatos de alcohol producidos por reacción sobre un catalizador de etoxilación basado en un metal alcalinotérreo, más preferiblemente sobre un catalizador de etoxilación basado en calcio.

Ventajosamente, la etoxilación usando un catalizador de etoxilación basado en un metal alcalinotérreo es capaz de producir etoxilatos de alcohol con diversos grados de etoxilación estrechamente controlados (es decir, un número variable de grupos etoxilados) y una distribución angosta de etoxilados.

La diferencia en el número de grupos etoxilados entre el alcohol etoxilado con el número más bajo y el número más alto de grupos etoxilados puede ser preferentemente inferior a 20, más preferentemente inferior a 10.

El alcohol o la mezcla de alcoholes y el alcoxilato de alcohol o la mezcla de alcoxilatos de alcohol pueden estar en una proporción en masa desde aproximadamente 99:1 a aproximadamente 51:49. Preferiblemente, la proporción en masa del alcohol o mezcla de alcoholes al alcoxilato de alcohol o mezcla de alcoxilatos de alcohol es de aproximadamente 70:30 a aproximadamente 90:10.

La composición agrícola puede ser sólida, por ejemplo, en forma de pastilla, pellet u hojuela, o la composición agrícola puede ser una pasta.

El ingrediente agroquímicamente activo puede ser un pesticida, un herbicida, un fungicida, un regulador del crecimiento vegetal, un nutriente, un fertilizante, un agente

de protección solar o cualquier otro ingrediente activo útil en la agricultura, o cualquier combinación de los anteriores.

El agente de protección solar puede ser o puede incluir un componente
5 bloqueador solar, por ejemplo, polímeros, partículas de polímero en emulsión o materiales inorgánicos como carbonato de calcio, arcilla, sílice o alúmina.

El ingrediente agroquímicamente activo puede ser un ingrediente
agroquímicamente activo químico sintético, o un ingrediente agroquímicamente activo
10 derivado de forma natural o microbiana.

En una modalidad preferida de la invención, el ingrediente agroquímicamente activo es un pesticida. El pesticida puede ser un pesticida químico, un biopesticida o un precursor de biopesticida, o una mezcla de los mismos.

15

Cuando el pesticida es un biopesticida o un precursor de biopesticida, la composición agrícola puede incluir uno o más ácidos orgánicos.

El pesticida químico puede ser uno o una mezcla de pesticidas químicos que
20 comprende abamectina, acetamiprid, azoxistrobina, bifentrina, emamectina, fluoxastrobina, kresoxim-metilo, lambda-cihalotrina, metaflumizona, metalaxil, picoxistrobina, piraclostrobina, trifloxistrobina y triticonazol, aunque cualquier otro pesticida químico adecuado para una aplicación particular puede ser seleccionado.

El biopesticida o precursor de biopesticidas puede ser uno o una mezcla de
25 biopesticidas viables o precursores de biopesticidas que comprenden bacterias o esporas bacterianas, hongos o esporas de hongos, algas o esporas de algas, virus, enzimas, ácidos nucleicos, fermentados, protectores incorporados a plantas, o pesticidas silenciadores de genes (RNAi), aunque se puede seleccionar cualquier otro
30 biopesticida adecuado para una aplicación particular.

Preferiblemente, el biopesticida o precursor de biopesticida es una espora bacteriana. Lo más preferiblemente, el biopesticida o el precursor del biopesticida es

una espora bacteriana de la especie o género bacteriano *Bacillus*, y especialmente *Bacillus subtilis* y/o *Bacillus thuringiensis*.

Las esporas bacterianas contempladas en esta invención incluyen *Bacillus* aizawai, *Bacillus cereus*, *Bacillus firmus*, *Bacillus kurstaki*, *Bacillus lentimorbus*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus popillae*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus sphaericus* y especialmente *Bacillus subtilis* y/o *Bacillus thuringiensis*.

Las esporas fúngicas contempladas en esta invención incluyen las de la clase de basidiomicetos, quitridiomycetos, deuteromicetos, hifoquitridiomycetos, oomicetos, plasmodioforomicetos, sordariomicetos, tricomycetos y zigomicetos. La espora de la especie fúngica es al menos una de *Arthrobotrys superba*, *Arthrobotrys irregular*, *Beauveria bassiana*, *Fusarium spp.*, *Hirsutella rhossiliensis*, *Hirsutella thompsonii*, *Lagenidium giganteum*, *Myrothecium*, *Nomuraea rileyi*, *Paecilomyces lilacinus*, *Trichoderma*, *Vericillium lecanii* y/o *Verticillium lecani*.

La composición agrícola puede comprender desde aproximadamente el 0,01 % en peso hasta aproximadamente el 10 % en peso del pesticida químico, basado en el peso total de la composición agrícola.

La composición agrícola puede comprender desde aproximadamente 0,01 % en peso hasta aproximadamente 10 % en peso del biopesticida o precursor del biopesticida, basado en el peso total de la composición agrícola.

Cuando el biopesticida o el precursor del biopesticida es una espora bacteriana, la composición agrícola puede comprender desde aproximadamente 10^2 esporas/g a aproximadamente 10^8 esporas/g.

Emulsión agrícola

La composición agrícola puede formar una emulsión estable cuando se mezcla con agua. La emulsión estable que se forma al mezclar la composición agrícola con agua puede ser un fluido viscoelástico.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona una emulsión agrícola que comprende:

5 la composición agrícola como se ha descrito anteriormente; y
 agua.

Cuando se hace referencia a "anteriormente" o "definido anteriormente" en esta especificación, se pretende incluir todas las modalidades mencionadas anteriormente, incluidas las modalidades mencionadas anteriormente.

10

La emulsión agrícola puede ser una emulsión acuosa concentrada.

Ventajosamente, la emulsión agrícola es capaz de lograr una carga de suspensión similar del ingrediente agroquímicamente activo, con una menor carga del alcoxilato de alcohol (tensioactivo), y tiene una mayor eficiencia de emulsificación para emulsionar el ingrediente agroquímicamente activo que los alcoxilatos tradicionales (por ejemplo, como los derivados a través de la catálisis de KOH convencional), ya que el alcoxilato de alcohol es un alcoxilato con una distribución angosta de producto etoxilato.

20

En particular, ventajosamente, la emulsión agrícola es capaz de lograr una carga de suspensión similar del componente bloqueador solar, con una menor carga del alcoxilato de alcohol (tensioactivo), y tiene una mayor eficiencia de emulsificación para emulsionar el componente bloqueador solar que los alcoxilatos tradicionales. (por ejemplo, como los derivados mediante catálisis de KOH convencional), ya que el alcoxilato de alcohol es un alcoxilato con una distribución angosta de producto etoxilado.

25

La emulsión agrícola puede ser un fluido autoemulsionante estable que es un fluido viscoelástico.

30

La emulsión agrícola puede formar una emulsión estable durante un período de al menos 3 meses a temperaturas en el intervalo de aproximadamente 5 °C a aproximadamente 45 °C.

5 La emulsión agrícola puede ser viscoelástica a 25 °C y puede tener un módulo elástico de al menos 75 % del módulo viscoso.

La emulsión agrícola puede incluir aproximadamente 20 % en peso a aproximadamente 99 % en peso de agua, preferiblemente de aproximadamente 70 %
10 en peso a aproximadamente 99 % de agua, más preferiblemente de aproximadamente 80 % en peso a aproximadamente 99 % en peso de agua, basado en el peso total de la emulsión agrícola.

La emulsión agrícola puede absorber o atenuar la luz UV en el rango de longitud
15 de onda de aproximadamente 190 nm a aproximadamente 390 nm.

Solución de campo

Típicamente, la emulsión agrícola se diluye antes de su uso para formar una
20 solución de campo.

Por lo tanto, de acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona una solución de campo que comprende:

la emulsión agrícola como se ha descrito anteriormente; y
25 un diluyente.

El diluyente puede comprender al menos agua.

La solución de campo puede incluir desde aproximadamente 90 % en peso hasta
30 aproximadamente 99,9 % en peso de diluyente, basado en el peso total de la solución de campo.

La solución de campo puede absorber o atenuar la luz ultravioleta en el rango de longitud de onda de aproximadamente 190 nm a aproximadamente 390 nm.

Método para proteger las plantas

5

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un método para el cultivo, tratamiento y/o protección de plantas, cultivos, semillas, material de propagación de plantas, ambientes acuáticos, suelo o similares, el método incluye aplicar una emulsión agrícola o una solución de campo a las plantas, cultivos, semillas,
10 material de propagación de plantas, ambiente acuático, suelo o similares.

La emulsión agrícola puede ser como se ha descrito anteriormente.

La solución de campo puede ser como se ha descrito anteriormente.

15

La emulsión agrícola o la solución de campo pueden formar un recubrimiento sobre una planta, cultivo, semilla o material de propagación de plantas, ambientes acuáticos, suelo o similares a los que se aplica. El recubrimiento puede absorber o atenuar la luz ultravioleta en el rango de longitud de onda de aproximadamente 190 nm
20 a aproximadamente 390 nm. El revestimiento puede proporcionar protección al ingrediente agroquímicamente activo contra degradación por radiación solar, mejorar las propiedades de resistencia a la lluvia o a la adherencia que evitan que la composición sea arrastrada y, por tanto, también el ingrediente agroquímicamente activo contenido en la misma, así como proteger las plantas, cultivos, semillas, material
25 de propagación de plantas, ambientes acuáticos, suelo o similares a los que se aplica debido a degradación por radiación solar y/o deshidratación.

Uso de la composición agrícola

30 Según otro aspecto de la invención, se proporciona el uso de una composición agrícola que comprende:

un alcohol de la fórmula (I); y

un alcoxilato de alcohol o una mezcla de alcoxilatos de alcohol de la fórmula (II);

para el cultivo, tratamiento y/o protección de plantas, cultivos, semillas, material de propagación de plantas, ambientes acuáticos, suelo o similares a los que se aplica la composición agrícola.

La composición agrícola puede ser como se ha descrito anteriormente.

Preferiblemente, la composición agrícola descrita anteriormente, la emulsión agrícola descrita anteriormente y la solución de campo descrita anteriormente son para el cultivo, tratamiento y/o protección de plantas, cultivos, semillas, material de propagación de plantas, ambientes acuáticos, suelo o similares.

En uso, la composición agrícola se emulsiona típicamente en agua para producir la emulsión agrícola descrita anteriormente. Típicamente, la emulsión agrícola se diluye adicionalmente en agua para formar la solución de campo descrita anteriormente.

En uso, la emulsión agrícola y la solución de campo pueden formar un recubrimiento sobre una planta, cultivo, semilla, material de propagación de plantas, entorno acuático, suelo o similar al que se aplica. El recubrimiento puede proporcionar protección para el ingrediente agroquímicamente activo que contiene (por ejemplo, pesticida químico, biopesticida o precursor de biopesticida, u otro ingrediente agroquímicamente activo sensible a los rayos UV) contra degradación por radiación solar, mejorar las propiedades de resistencia a la lluvia o la adherencia que evitan que la composición sea arrastrada y, por lo tanto, también el ingrediente agroquímicamente activo en la misma, así como proteger las plantas, cultivos, semillas, material de propagación de plantas, ambientes acuáticos, suelo o similares a los que se aplica contra la degradación por radiación solar y/o deshidratación.

Las plantas, cultivos, semillas o material de propagación de plantas que pueden tratarse con la composición agrícola, la emulsión agrícola o la solución de campo que comprende la composición agrícola, pueden incluir cualquier cultivo destinado al

consumo humano, cualquier cultivo de forraje para animales, incluido el heno o la hierba, plantas ornamentales, flores, árboles o césped.

Por ejemplo, la planta o cultivo puede ser una planta de tabaco o una especie
5 de planta derivada de una planta de tabaco.

Ventajas

Ventajosamente, la composición agrícola proporciona protección para el
10 ingrediente agroquímicamente activo (por ejemplo, pesticida químico, biopesticida o precursor de biopesticida, u otro ingrediente agroquímicamente activo sensible a los rayos UV) contra la degradación por radiación solar, mejora las propiedades de resistencia a la lluvia o a la adherencia que evitan que la composición sea arrastrada y por lo tanto también el ingrediente agroquímicamente activo en la misma, así como
15 también protege las plantas, cultivos, semillas, material de propagación de plantas, ambientes acuáticos, suelo o similares a los que se aplica contra la degradación por radiación solar y/o deshidratación.

En consecuencia, las emulsiones agrícolas y las soluciones de campo que
20 comprenden la composición agrícola proporcionan ventajas similares.

Por ejemplo, cuando la emulsión agrícola o la solución de campo contiene un pesticida, el recubrimiento resultante de la aplicación de la emulsión agrícola o la solución de campo proporcionará protección contra patógenos de plantas y/o plagas
25 de plantas. El recubrimiento resultante de la aplicación de la emulsión agrícola absorbe y/o atenúa la luz UV en el rango de longitud de onda de aproximadamente 190 nm a aproximadamente 390 nm y, por lo tanto, también brinda protección contra la degradación por radiación solar para el pesticida que contiene, así como también brinda protección contra la deshidratación y/o degradación por radiación solar para las plantas,
30 cultivos, semillas, material de propagación de plantas, ambientes acuáticos, suelo o similares a los que se aplica la emulsión de cultivo o solución de campo.

Los inventores creen que la protección contra la degradación por radiación solar es atribuible a una combinación de deshidratación reducida, reflexión de la luz y absorción de la luz, como resultado del revestimiento formado en las plantas, cultivos, semillas, material de propagación de plantas, ambientes acuáticos, suelo, o similares a los que se aplica la composición agrícola.

La composición agrícola de la presente invención forma ventajosamente una emulsión estable en agua.

La composición agrícola de la presente invención muestra baja tendencia a la formación de espuma en forma de emulsión y solución de campo, y muestra una fuerte adhesión a las superficies hidrófilas.

Ventajosamente, la composición agrícola es estable al almacenamiento tanto en forma sólida como en emulsión y, por lo tanto, también respalda la viabilidad y/o la estabilidad de los ingredientes agroquímicamente activos derivados de microbios (p. ej., esporas bacterianas) en ella durante el almacenamiento.

EJEMPLOS

La invención se describirá ahora con referencia a los siguientes ejemplos y Figuras no limitantes.

En las figuras:

La Figura 1 es una salida de calorimetría de barrido diferencial (DSC) para la Composición Comparativa 1;

La Figura 2 es una salida de calorimetría de barrido diferencial (DSC) para la Composición 2;

La Figura 3 es una salida de calorimetría de barrido diferencial (DSC) para la Composición 3;

La Figura 4 son micrografías ópticas de emulsión de agua en decano estabilizada (arriba a la izquierda), Emulsión Comparativa EW1 (abajo a la izquierda), Emulsión EW2 (arriba a la derecha) y Emulsión EW3 (abajo a la derecha);

La Figura 5 son imágenes de las emulsiones de cada Composición Comparativa 1 (izquierda), Composición 2 (centro) y Composición 3 (derecha);

La figura 6 es un gráfico de la luz transmitida en función del tiempo de centrifugación para la Emulsión Comparativa EW1, la Emulsión EW2 y la Emulsión EW3;

Las Figuras 7a, 7b y 7c son gráficos de módulos elásticos y viscosos para la Emulsión Comparativa EW1, Emulsión EW2 y Emulsión EW3, respectivamente;

La figura 8 es una imagen que muestra la diferencia en las propiedades de formación de espuma entre la Solución de Campo Comparativa FS1, la Solución de Campo FS2 y la Solución de Campo FS3;

La figura 9 es un gráfico que muestra la absorbancia de luz en función de la longitud de onda (absorbancia de rango UV) para la Solución de Campo Comparativa FS1, la Solución de Campo FS2 y la Solución de Campo FS3;

La figura 10 es una imagen que muestra el revestimiento formado por las soluciones de campo de la solución de campo comparativa FS1 (izquierda) y la solución de campo FS2 (derecha) sobre un sustrato de prueba; y

La Figura 11 es una figura que muestra los recubrimientos correspondientes de la Figura 9 después de lavarlos con agua.

Análisis de alcoholes de partida

Los alcoholes utilizados en la preparación de la Composición Comparativa 1, la Composición 2 y la Composición 3 se analizaron mediante cromatografía de gases (GC) y los resultados se muestran en la Tabla 1. Las mediciones de GC se realizaron utilizando un cromatógrafo de gases Agilent 7890A con un detector FID y una columna de polisiloxano DB-1 (100% polidimetil siloxano).

Tabla 1

Compuesto	Alcohol A para la composición comparativa 1 (% en peso)	Alcohol B para Composición 2 (% en peso)	Alcohol C para Composición 3 (% en peso)
Alcohol C16	61,5	-	-
Alcohol C18	35,3	1,9	3,8
Alcohol C20	-	42,8	45,6
Alcohol C22	-	18,7	19,4
Alcohol C24	-	8,7	9,1
Alcohol C26	-	4,3	4,6
Alcohol C28	-	1,9	2,2
Alcohol C30	-	1,1	1,3
Alcoholes totales	96,8	79,4	86
No alcoholes (que comprende ésteres, éteres y parafinas)	3,2	20,6	14

Composiciones agrícolas sólidas - Preparación

- 5 Se prepararon tres composiciones agrícolas sólidas para ensayo y comparación. La Composición Comparativa 1 es una composición comparativa, mientras que la Composición 2 y la Composición 3 reflejan composiciones dentro del alcance de la presente invención.

Composición comparativa 1	Mezcla de alcohol A (80 % en peso) y etoxilato de alcohol C16/C18 (21 EO) (20 % en peso)
Composición 2	Mezcla de alcohol B (80% en peso) y etoxilato (30 EO) de alcohol B (20% en peso)
Composición 3	Mezcla de alcohol C (80% en peso) y etoxilato (25 EO) de alcohol C (20% en peso)

10

La composición comparativa 1 se preparó mezclando 80 % en peso de alcohol A (disponible con el nombre comercial NAFOL 1618) con 20 % en peso de un etoxilato

de alcohol C16/C18 (21 grupos EO) (disponible con el nombre comercial GALENOL 2100), calentando a 70 °C, mezclando durante aproximadamente 2 horas y luego dejando enfriar a temperatura ambiente.

5 La composición 2 se preparó mezclando 80 % en peso de alcohol B (disponible con el nombre comercial ALFOL 20+) con 20 % en peso de un etoxilato de alcohol (30 grupos EO), preparado por etoxilación de alcohol B sobre un catalizador de hidrotalcita cálcica (catalizador Sasol NOVEL), calentando a 70 °C, mezclando durante aproximadamente 2 horas y luego dejando enfriar a temperatura ambiente.

10

La composición 3 se preparó mezclando 80 % en peso de Alcohol C (disponible bajo el nombre comercial ALFOL 20+) con 20 % en peso de un etoxilato de alcohol (25 grupos EO), preparado por etoxilación del Alcohol C sobre un catalizador de hidrotalcita de calcio, calentando a 70° C, mezclando durante aproximadamente 2 horas y luego
15 dejando enfriar a temperatura ambiente.

Las tres composiciones eran un sólido ceroso opaco a temperatura ambiente.

Las propiedades térmicas de cada uno de la Composición comparativa 1,
20 Composición 2 y Composición 3 se midieron mediante análisis de calorimetría de barrido diferencial (DSC). Los perfiles DSC para la Composición Comparativa 1, la Composición 2 y la Composición 3 se muestran en las Figuras 1, 2 y 3, respectivamente.

25 La Composición Comparativa 1 muestra cuatro transiciones de fase de fusión distintas, mientras que las de la Composición 2 y la Composición 3 muestran dos transiciones de fase de fusión. Las entalpías de las transiciones de fase de fusión son significativamente más bajas para las formulaciones inventivas de la Composición 2 y la Composición 3. La entalpía de fusión de la Composición Comparativa 1 fue de 194
30 J/g, mientras que las entalpías de fusión de la Composición 2 y la Composición 3 fueron de 96 J/g and 112 J/g, respectivamente. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que la reducción de la entalpía de fusión se debe a componentes no alcohólicos que

provocan una depresión eutéctica en la energía requerida en las transiciones de fusión. Esto es beneficioso, por ejemplo, en la peletización de las composiciones agrícolas.

Emulsiones – Preparación y propiedades

5

La emulsión comparativa EW1, la emulsión EW2 y la emulsión EW3 se prepararon mezclando cada composición comparativa 1, composición 2 y composición 3, respectivamente, en agua para proporcionar una emulsión del 3% en peso de cada una de las composiciones en relación con la masa total de la emulsión, calentando la emulsión a 70 °C y mezclando durante aproximadamente 4 horas, para formar las emulsiones Comparativas EW1, EW2 y EW3.

Se tomaron micrografías ópticas de una emulsión de agua en decano estabilizada por un etoxilato C12 (grupos 20EO) comercialmente disponible bajo el nombre comercial ALFOL1214-20EO, así como para las tres emulsiones (Comparativo EW1, EW2 y EW3) como se muestra en Figura 4. Se observó que las emulsiones no son las típicas emulsiones de agua en aceite, ya que presentan una morfología texturizada y son birrefringentes. Las micrografías ópticas sugieren una microestructura cristalina líquida liotrópica para la emulsión. La microestructura de la emulsión es única, y el solicitante cree que esto contribuye a su mejor adhesión a las superficies en relación con los tensioactivos y agentes humectantes conocidos.

Como se muestra en la Figura 5, las emulsiones fueron estables durante más de 3 meses, sin que se produjera separación de fases o cremado. La estabilidad relativa de cada una de las emulsiones se determinó por centrifugación utilizando un aparato Lumisizer. En la Figura 6 se muestra un gráfico de la luz transmitida en función del tiempo de centrifugado. EW2 y EW3 exhibieron una estabilidad significativamente más alta que la Comparativa EW1, como lo demuestra la pendiente más pequeña del gráfico de luz transmitida versus tiempo de centrifugado.

30

Las propiedades reológicas de cada una de las emulsiones se muestran en las Figuras 7a, 7b y 7c. Comparativa EW1 (Figura 7a) exhibe un comportamiento viscoelástico. El módulo viscoso es de 2x a 7x mayor que el módulo elástico en el rango

de frecuencias angulares medidas. Las emulsiones EW2 (Figura 7b) y EW3 (Figura 7c) también presentan un comportamiento viscoelástico. Sin embargo, el módulo viscoso de EW2 y EW3 es más bajo que el Comparativo EW1. Además, el módulo viscoso de EW2 y EW3 es solo marginalmente mayor que el módulo elástico hasta aproximadamente 150s^{-1} . Luego, el módulo elástico aumenta significativamente. A una oscilación de corte $>150\text{s}^{-1}$, EW2 y EW3 son fluidos elásticos.

Esto es particularmente ventajoso, ya que cuando el módulo elástico es mayor que el módulo viscoso, el resultado es un efecto de "rebote" reducido de las gotas de las emulsiones (y, por lo tanto, también de las correspondientes soluciones de campo) a partir de las hojas de las plantas durante la aplicación, p. ej., por pulverización. Se reduce la probabilidad de que las gotas de la emulsión o solución de campo reboten en la superficie de las hojas y, por lo tanto, una mayor cantidad de la emulsión o solución de campo rociada se adhiera a las superficies de las hojas durante la aplicación, lo que mejora la eficacia y la efectividad generales.

Soluciones de campo –Preparación y propiedades

La Solución de Campo Comparativa FS1, la Solución de Campo FS2 y la Solución de Campo FS3 se prepararon diluyendo cada una de la Emulsión Comparativa EW1, Emulsión EW2 y Emulsión EW3, respectivamente, en agua para proporcionar una emulsión al 0,3 % en peso de cada una de las composiciones en relación con la masa total de la solución de campo.

Se estudiaron las propiedades espumantes de las soluciones de campo y la Figura 8 muestra una comparación lado a lado del tipo de espuma generada por cada una de las soluciones de campo. Las propiedades de la espuma se midieron usando un aparato de espuma Kruss.

Es claro que FS2 y FS3 no solo generan espuma gruesa, sino que se desespuman rápidamente al reposar. La formación de espuma gruesa (inestable) y la eliminación rápida de espuma como la exhibida por FS2 y FS3 (en comparación con la

Comparativa FS1) es deseable en la práctica, donde generalmente se desea evitar la formación de espuma.

En la Figura 9, se muestra el espectro de absorbancia UV de la Comparativa FS1, FS2 y FS3. FS2 y FS3 exhiben una fuerte absorbancia UV en el rango de longitud de onda de 190 nm a 350 nm, en comparación con la Comparativa FS1. Esto es claramente ventajoso para mitigar la degradación por radiación solar a plantas, cultivos, semillas, material de propagación de plantas, ambientes acuáticos, suelos o similares a los que se han aplicado FS2 y FS3, así como para mitigar la degradación por radiación solar al ingrediente agroquímicamente activo contenido en las Soluciones de Campo.

La Figura 10 es una imagen de recubrimientos representativos realizados con Comparativa FS1 (izquierda) y FS2 (derecha) en un portaobjetos de vidrio. Cada uno de los portaobjetos de vidrio se roció durante 30 segundos con un frasco lavador colocado a unas 6 pulgadas de la superficie del portaobjetos para garantizar que se usara la misma cantidad de líquido para producir un recubrimiento uniforme en cada portaobjetos de vidrio. La transparencia de los revestimientos que se muestran en la Figura 10 es una función del espesor del recubrimiento. Está claro que el FS2 tiene propiedades físicas más favorables que la Comparativa FS1, lo que permite que el FS2 forme un recubrimiento más grueso sobre el sustrato que el recubrimiento formado por la Comparativa FS1.

Los revestimientos se lavaron con 300 ml de agua destilada durante 5 minutos utilizando un frasco lavador de laboratorio con la botella de pulverización situada a unas 6 pulgadas de la superficie revestida y luego se tomaron fotografías. La figura 11 es una imagen de los revestimientos lavados con agua de la figura 11. El lavado con agua elimina el etoxilato soluble en agua y deja atrás el alcohol insoluble en agua. Este efecto de lavado es más pronunciado en la Comparativa FS1, con el resultado de que FS2 deja un revestimiento más grueso después del lavado. En la práctica, FS2 brindaría una mejor protección que la Comparativa FS1 contra la deshidratación y/o la degradación por radiación solar y retendría más el ingrediente agroquímico activo, p. ej., pesticida, tanto directamente después de la primera aplicación, como después de arrastre, por ejemplo, por riego o lluvia.

Los datos experimentales presentados en este documento, individualmente o en conjunto, muestran que las composiciones de la invención (Composición 2 y Composición 3) tal como se utilizan en las correspondientes emulsiones EW2 y EW3, y las so-
5 luciones de campo FS2 y FS3, tienen propiedades térmicas, de estabilidad de emulsi-
sion, reológicas, espumantes, de absorbancia UV y de recubrimiento claramente superiores sobre la Composición Comparativa 1, Comparativa de Emulsión EW1 y Comparativa de solución de campo FS1.