

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 269**

51 Int. Cl.:

A01N 25/24 (2006.01)

A01N 39/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.03.2014 PCT/EP2014/054628**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.09.2014 WO14139975**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2014 E 14708890 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 2967029**

54 Título: **Éter de celulosa como agente de control de dispersión y agente de resistencia a la lluvia**

30 Prioridad:

14.03.2013 US 201361783871 P
04.07.2013 EP 13175101

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.09.2017

73 Titular/es:

AKZO NOBEL CHEMICALS INTERNATIONAL B.V.
(100.0%)
Stationsstraat 77
3811 MH Amersfoort, NL

72 Inventor/es:

SUN, JINXIA SUSAN;
HE, QIWEI;
ZHU, SHAWN;
DEMPSEY, LOGAN;
WALTERS, MICHAEL y
WESTBYE, PETER

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 633 269 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Éter de celulosa como agente de control de dispersión y agente de resistencia a la lluvia

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un nuevo éter de celulosa capaz de reducir la dispersión de la pulverización durante la pulverización de una solución acuosa que contiene tal éter de celulosa y capaz de resistir el lavado de la lluvia.

Antecedentes de la invención

10 Las finas gotitas en la niebla de pulverización generada durante la pulverización de una formulación pesticida pueden viajar con el viento, exponiendo así la vida humana, la vida silvestre y el medio ambiente a los residuos de pesticidas que pueden tener efectos sobre la salud y el medio ambiente y pueden causar daños a las propiedades.

15 Se han propuesto diversos métodos en un intento de reducir la cantidad de dispersión de las gotitas finas durante la pulverización de una solución acuosa de pesticida. Un método consiste en modificar el diseño de la boquilla para permitir gotitas de pulverización más grandes cuando el líquido pasa a través de la boquilla. Otro método consiste en utilizar un agente químico de control de la dispersión. Se conocen varios agentes de control de la dispersión, incluyendo polímeros y tensioactivos. Una clase de polímero útil es un polisacárido soluble en agua de alto peso molecular tal como dispersados de goma guar y goma xantana. Se ha aceptado generalmente que el mecanismo de control de la dispersión por polímeros es que estos polímeros aumentan la viscosidad elongacional (o extensional) o cinemática (o intrínseca) de la solución acuosa diluida a, por ejemplo, por encima de 6 dl/g. El aumento de la viscosidad suele dar lugar a un aumento del tamaño de las gotitas y a reducir las partículas finas. Con los años, los investigadores han descubierto que el patrón de pulverización óptimo tiene una distribución del tamaño de las gotitas en la niebla entre 150 - 400 µm. Los derivados de goma guar son agentes eficaces de control de la dispersión. Pueden reducir dramáticamente las gotitas finas incluso a una concentración muy baja tal como ~ <0,06% en peso.

20 La celulosa es un polisacárido construido a partir de unidades de 1,4-anhidroglucosa. Las moléculas de celulosa en la celulosa natural son insolubles en agua. Para hacer soluble a la celulosa, tiene que ser modificada en un derivado de celulosa, tal como hidroxietilcelulosa (HEC), etil hidroxietilcelulosa (EHEC), hidroxilpropilcelulosa (HPC), hidroxibutilmetilcelulosa (HBMC), hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC), metil etil hidroxietil celulosa (MEHEC), e etil-hidroxietil-celulosa hidrofóbicamente modificada (HMEHEC).

25 Se conoce el uso de algunos derivados de celulosa como agentes de control de la dispersión. Aunque existe preferencia por los derivados celulósicos respecto a goma guar y de xantano debido a su abundancia y propiedades renovables, estos derivados de celulosa tienen propiedades de control de la dispersión marginales.

30 Los documentos WO2007/034250 y WO2012/080196 describen productos agroquímicos que contienen ciertos casos de MEHEC.

Sumario de la invención

35 Se ha descubierto inesperadamente que la metiletilhidroxietilcelulosa no iónica (MEHEC), cuando está presente en un medio acuoso de pulverización a muy baja concentración, puede reducir las gotitas de pulverización finas por debajo de 150 µm de manera eficaz. Además, la propiedad de control de la dispersión de este nuevo éter de celulosa es insensible a un cizallamiento prolongado en una práctica de pulverización agrícola típica. Además, también se ha descubierto inesperadamente que el MEHEC posee una excelente propiedad de resistencia a la lluvia, es decir, la propiedad de resistir el lavado de plaguicidas pulverizados sobre la superficie de la planta (por ejemplo, la hoja) por la lluvia poco después de la pulverización.

40 Hasta la fecha, no ha habido enseñanza o divulgación sobre el uso de MEHEC como agente de control de la dispersión o como agente de resistencia a la lluvia. Como se ha mencionado anteriormente, el uso de algunos derivados de celulosa como agentes del control de la dispersión ha sido conocido; sin embargo, tienen propiedades de control de la dispersión marginales. Como se ha descubierto inesperadamente por los presentes inventores, MEHEC puede funcionar como un buen agente de resistencia a la lluvia así como un buen agente de control de la dispersión.

45 Por consiguiente, la presente invención se refiere a una composición agrícola que comprende al menos un producto químico agrícola y al menos un éter de celulosa, en el que el éter de celulosa es un polímero MEHEC no iónico. La presente invención se refiere también a un método para reducir la dispersión de la pulverización durante la pulverización de una solución acuosa. El método comprende: proporcionar un polímero MEHEC no iónico; combinar el polímero MEHEC con al menos un producto químico agrícola para obtener la solución acuosa; y pulverizar la solución acuosa. Además, la presente invención se refiere también a un método para aumentar la resistencia al lavado con lluvia de una solución acuosa pulverizada sobre una superficie. El método comprende: proporcionar un polímero MEHEC no iónico; combinar el polímero MEHEC con al menos un producto químico agrícola para obtener la solución acuosa; y pulverizar la solución acuosa sobre la superficie.

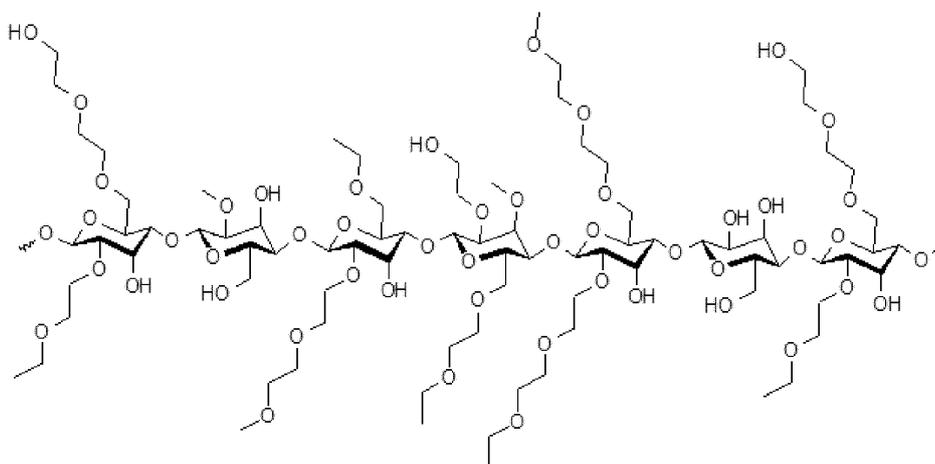
Breve Discusión de los Dibujos

La Fig. 1 es una imagen que muestra los resultados de la resistencia a la lluvia comparando una composición de control sin un agente de resistencia a la lluvia, una composición con goma de guar y una composición con MEHEC de acuerdo con la presente invención.

5 Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere a una composición agrícola que comprende al menos un producto químico agrícola y al menos un éter de celulosa, en el que el éter de celulosa es un polímero MEHEC no iónico. La presente invención se refiere también a un método para reducir la dispersión de la pulverización durante la pulverización de una solución acuosa. El método comprende: proporcionar un polímero MEHEC no iónico; combinar el polímero MEHEC con al menos un producto químico agrícola para obtener la solución acuosa; y pulverizar la solución acuosa. Además, la presente invención se refiere también a un método para aumentar la resistencia al lavado con lluvia de una solución acuosa pulverizada sobre una superficie. El método comprende: proporcionar un polímero MEHEC no iónico; combinar el polímero MEHEC con al menos un producto químico agrícola para obtener la solución acuosa; y pulverizar la solución acuosa sobre la superficie.

15 A continuación se muestra una estructura ilustrativa de MEHEC:



En otro aspecto de la invención, el polímero MEHEC tiene un grado de sustitución de más de aproximadamente 0,3 para el metil (DS_M); en una realización, superior a aproximadamente 0,4; en otra realización, superior a aproximadamente 0,5. En otro aspecto de la invención, el polímero MEHEC tiene un grado de sustitución de más de aproximadamente 0,2 para etil (DS_{ET}); en una realización, superior a aproximadamente 0,3. En otro aspecto de la invención, el polímero MEHEC tiene una sustitución molar media del grupo óxido de etileno en cada unidad de azúcar (MS_{EO}) mayor que aproximadamente 0,8; en una realización, mayor que aproximadamente 1. Se observa que la determinación del grado de sustitución y de la sustitución molar media es bien conocida en la técnica y un experto en la técnica está familiarizado con ella.

25 En otro aspecto de la invención, el polímero MEHEC tiene una viscosidad de más de 5.000 cps medida a una concentración del 1% en agua a pH = 7 usando un viscosímetro Brookfield tipo VI a 12 rpm usando un husillo número 3 a 20 grados C en un recipiente con diámetro de 6,5 cm. En una realización, el polímero MEHEC tiene una viscosidad de más de 7.000 cps; en otra realización, superior a 8.000 cps.

30 En una realización, la composición agrícola comprende 0,01 - 0,5% en peso del polímero MEHEC y más de aproximadamente 50% en peso de agua. En otra realización, la composición agrícola comprende 0,02 - 0,3% en peso del polímero MEHEC; en aún otra realización, 0,03 - 0,2% en peso del polímero MEHEC, en aún otra realización, 0,05 - 0,125% en peso del polímero MEHEC. En otra realización, la composición agrícola comprende más de aproximadamente 80% en peso de agua; en aún otra realización, más de aproximadamente 95% en peso de agua, en aún otra realización, más de aproximadamente 98% de agua.

35 El polímero MEHEC puede estar en forma de polvo. El polímero MEHEC también puede contener ciertos auxiliares de proceso tales como un agente antiaglomerante, un agente humectante y/o un coadyuvante de la fluidez. Adicionalmente, el polímero MEHEC puede hacerse en forma líquida suspendiéndolo o disolviéndolo en un medio. El polímero MEHEC también puede usarse junto con otros agentes de control de la dispersión, incluyendo la goma de guar.

40 En un aspecto de la invención, la composición agrícola está sustancialmente libre de mineral de aluminosilicato, más específicamente, de mineral de aluminosilicato espumado. En otro aspecto de la invención, la composición no está en forma de gránulos, ni está sustancialmente libre de gránulos con poros.

"Sustancialmente libre de" un cierto componente para el propósito de la presente invención significa que el contenido de tal componente en la composición es menor que 10% en peso, más específicamente menos de 5% en peso, incluso más específicamente menos de 1% en peso, en particular menos de 0,5% en peso, e incluso más particularmente menos de 0,1% en peso.

- 5 El producto químico agrícola de acuerdo con la presente invención puede incluir pesticidas, reguladores del crecimiento, micronutrientes y/o fertilizantes. Los plaguicidas pueden incluir herbicidas, insecticidas y/o fungicidas conocidos en la técnica. Más específicamente, el insecticida puede seleccionarse del grupo que consiste en clofenapir, piretrina, butóxido de piperonilo y mezclas de los mismos. En cuanto al herbicida, puede seleccionarse del grupo que consiste en glifosato, 2,4-D, sulfonil urea, dicamba y mezclas de los mismos; y en cuanto al fungicida, puede seleccionarse del grupo que consiste en azufre, ditiocarbamatos y sus dispersados, dispersados nitro, sustancias heterocíclicas, estrobilurinas, anilino pirimidinas y mezclas de los mismos.

15 La composición agrícola de acuerdo con la presente invención puede comprender además al menos un tensioactivo. Ejemplos de tensioactivos adecuados para uso en la presente invención incluyen, pero no se limitan a, tensioactivos no iónicos tales como alcoxilatos de alcoholes, alcoxilatos de alquifenoles, alcoxilatos de ácidos grasos, alquilpoliglucósidos y aceites de semillas metilados alcoxilados); tensioactivos aniónicos tales como sulfatos de alquilo, étersulfatos de alquilo, sulfonatos que incluyen alquilbencenosulfonatos y ésteres de fosfato; y tensioactivos que contienen nitrógeno tales como alcanolamidas y sus alcoxilatos, alquilaminas y sus alcoxilatos, tensioactivos cuaternarios de alquilamina, tensioactivos cuaternarios alcoxilados de alquilamina, alquil dimetilbetaínas, óxido de alquil dimetilamina, óxido de alquilo amina alcoxilado, amidoaminas derivadas de ácido graso y dietilentriamina, dimetilamidopropilamina, etilenodiaminas y sus óxidos, betaína, y amidoamina cuaternaria, alcoxilada y su óxido de amina, betaínas y cuaternario. Más particularmente, el tensioactivo puede seleccionarse del grupo que consiste en un tensioactivo cuaternario de dialquil (C12-C22), una alquil (C12-C22) dimetilbetaína, un óxido de alquilo (C12-C22) dimetilamina, un óxido de alquil etoxilado (C12-C22) amina con menos de 4 unidades EO, un tensioactivo cuaternario de alquilo (C12-C22) etoxilado y un etoxilato de alcohol con menos de 10 unidades EO, y mezclas de los mismos.

25 La presente invención se refiere también a un método para reducir la dispersión de la pulverización durante la pulverización de una solución acuosa. El método comprende: proporcionar un polímero MEHEC no iónico descrito en la presente invención; combinar el polímero MEHEC con al menos un producto químico agrícola para obtener la solución acuosa; y pulverizar la solución acuosa.

- 30 En un aspecto de la invención, el volumen de gotitas finas de <150 micras se reduce en >30% durante la pulverización de la solución acuosa; en otro aspecto de la invención, > 35%; en aún otro aspecto de la invención, > 40%; en otro aspecto de la invención, > 50%.

35 La presente invención se refiere también a un método para aumentar la resistencia al lavado con lluvia de una solución acuosa pulverizada sobre una superficie. El método comprende: proporcionar un polímero MEHEC no iónico descrito en la presente invención; combinar el polímero MEHEC con al menos un producto químico agrícola para obtener la solución acuosa; y pulverizar la solución acuosa sobre la superficie. La superficie puede ser una superficie de una planta, por ejemplo, la superficie de la hoja.

40 En un aspecto de la invención, el método de acuerdo con la presente invención no implica el uso (adicional) de mineral de aluminosilicato, particularmente mineral de aluminosilicato espumado. En otro aspecto de la invención, el método de acuerdo con la presente invención no implica el uso (adicional) de gránulos con poros.

La presente invención se ilustrará ahora mediante los siguientes ejemplos.

Ejemplos

A lo largo de los ejemplos, las gotitas se refieren a las gotitas en la niebla de pulverización y la concentración está en % en peso, a no ser que se especifique otra cosa.

45 **Ejemplo 1. La viscosidad de diferentes polímeros de éter de celulosa en soluciones de agua al 1%.**

Los diferentes polímeros de éter de celulosa (es decir, EHEC, MEHEC y HMEHEC) están disponibles en AkzoNobel bajo la marca Bermocol®. Además, la preparación de MEHEC se describe en la Solicitud de Patente Internacional WO2012/080301 y la Patente de EE.UU. N°. 7.319.146, ambos de los cuales se incorporan aquí como referencia en su totalidad.

- 50 Se dispersaron 2,00 g de los polímeros de éter de celulosa en aproximadamente 50 ml de agua desionizada en un vaso de precipitados de vidrio de 250 ml (altura 12 cm, diámetro 6,5 cm). La dispersión se mantuvo girando hasta quedar exenta de grumos. Se añadieron 50 ml de una solución tampón de pH = 7 a temperatura ambiente seguido de la adición de agua desionizada para ajustar el peso total de 200 g. La dispersión se agitó luego durante dos horas a 60 rpm y se colocó en un baño de agua durante 1,5 horas a 20°C antes de la medición de la viscosidad. El viscosímetro Brookfield tipo LV se usó para medir la viscosidad de la solución al 1% en el vaso de precipitados a 12

rpm con el huso nº 2 (para viscosidad entre 250 y 3.000) o el husillo nº 3 (para una viscosidad entre 2.500 y 10.000). La Tabla 1 muestra la viscosidad de la solución de diferentes polímeros a una concentración del 1%.

Tabla 1. La viscosidad de una solución al 1% de diversos polímeros de éter de celulosa en agua

Polímeros de éter de celulosa	MS_{EO}	DS_{ET}	DS_M	DS_H	Viscosidad, cps
EHEC 1	1,9	0,9	--	--	400
EHEC 2	2,6	0,9			5000
HMEHEC 1	2,6	0,9	--	0,01	525
HMEHEC 2	2,6	0,9	--	0,01	2350
MEHEC 1	1,1	0,3	0,7	--	12000
MEHEC 2	2,4	0,4	0,5	--	8000

5 Ejemplo 2: Efecto de diferentes polímeros de éter de celulosa en el rendimiento del control de la dispersión

Se asume generalmente que los tamaños de gotitas de pulverización más susceptibles a la dispersión son aquellos que están por debajo de aproximadamente 150 μm . El intervalo preferido de diámetros de tamaño de gotitas para aerosoles aéreos comerciales está entre aproximadamente 200 micrómetros y aproximadamente 400 micrómetros.

10 La medición de la distribución de las gotitas de pulverización se realizó usando un analizador de tamaño de partícula de difracción de láser Sympatec Helos/R equipado con la lente R6 que es capaz de detectar gotitas en aire de 0,5 μm a 1750 μm . El "% volumen <150 μm " es un valor que describe el porcentaje de volumen de gotitas cuyo tamaño es inferior a 150 μm .

15 La boquilla de pulverización utilizada en el experimento era una boquilla de ventilador plano TEEJET 8002. La solución acuosa estudiada se expulsa a través de la boquilla bajo una presión de 40 psi de N₂. El diseño de este tipo de boquilla es capaz de producir una gran cantidad de finas gotitas. Para el agua, en la configuración de pulverización de los inventores, el % volumen típico <150 μm es de aproximadamente 50 - 55%. Algunas disoluciones acuosas diluidas de plaguicidas producen más de 48 - 53% de gotitas con un tamaño <150 μm (medido con el Sympatec Helos/R mencionado anteriormente). Un buen agente de control de la dispersión se define como uno que puede reducir el % de volumen <150 μm por > 30%. Se entiende que cuanto mayor sea el porcentaje (por ejemplo, > 30%, > 40%, > 50%), mejor será el agente de control de la dispersión.

20 Durante la preparación de la muestra, los diferentes polímeros de éter de celulosa se añadieron a una solución acuosa, después se pulverizaron las soluciones preparadas en las condiciones descritas anteriormente.

25 Se prepararon varias formulaciones y se pulverizaron con y sin agentes de control de la dispersión. Se utilizó agua como referencia en las pruebas porque el agua es el medio y el agua genera muchas gotitas finas durante la pulverización.

La concentración estudiada fue 0,05% en peso en agua o en diversas soluciones herbicidas. La solución a esta concentración parecía ser ligeramente más viscosa que el agua pura.

Ag-RHO[®] DR-2000, que es goma de guar modificada con hidroxipropilo, se usa como un control positivo porque Ag-RHO[®] DR-2000 es uno de los agentes de control de la dispersión más populares utilizados en el mercado actual.

30 Los datos de control de la dispersión se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. El rendimiento de control de la dispersión de 0,05% en peso de agentes de control de dispersión en agua

Productos	$x50/\mu\text{m}^1$	% <150 μm	% Reducción del agua
Agua	155	52	
DR-2000	204	33	37
EHEC 1	180	40	23
EHEC 2	175	41	21
HMEHEC 1	162	46	12
HMEHEC 2	172	43	17
MEHEC 1	215	30	42
MEHEC 2	206	32	38

¹ $x50/\mu\text{m}$ es el tamaño de gotita en μm en el que el 50% de las gotitas están por debajo de este tamaño.

5 Como se muestra en la Tabla 2, algunos de los polímeros de éter de celulosa sólo redujeron ligeramente el volumen de gotitas finas en menos del 25%, mientras que los polímeros MEHEC fueron capaces de reducir las gotitas finas en aproximadamente > 38%. En comparación, el estándar de mercado, DR-2000, fue capaz de reducir las gotitas finas en un 37%.

Ejemplo 3: Efecto de los herbicidas en la propiedad de control de la dispersión de MEHEC 1

10 Es bien sabido que las formulaciones de pesticidas pueden tener un impacto significativo en el rendimiento de los agentes de control de la dispersión debido a la presencia de tensioactivos en la formulación. Para examinar el efecto de las formulaciones de pesticidas, MEHEC 1 se añadió a dos de los herbicidas más comúnmente utilizados: glifosato (de Roundup® WeatherMax) y 2,4-D (2,4-D sal de dimetilamina). WeatherMax contiene K-glifosato y algunos surfactantes.

15 Cuando se combinó MEHEC 1 con 1% de glifosato WeatherMax o 1,0% de 2,4-D de DMA, se consiguió una reducción significativa en las partículas finas dispersables. Los resultados se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Rendimiento del control de la dispersión de MEHEC 1 en Roundup WeatherMax y solución de pulverización 2,4-D DMA

Muestras	Tamaño medio de las gotitas (μm)	% < 150 μm	% Reducción
Agua	145	52	
00,05% en peso de MEHEC 1 en agua	205	34	35
0,05% en peso de MEHEC 1 con 1% de WeatherMax	211	32	38
0,05% en peso de MEHEC 1 con 1% de 2,4 D	260	27	48

20 Los resultados de la Tabla 3 muestran que MEHEC 1 es robusto y que fue capaz de reducir las gotitas finas en un ~35% en agua, ~ 38% en WeatherMax y ~ 48% en DMA 2,4-D. La reducción es más que suficiente para ser considerada como un agente eficaz del control de la dispersión.

Ejemplo 4: Efecto de sulfato de amonio (AMS) y formulación de glifosato sobre la propiedad del control de la dispersión de MEHEC 1 y Ag-RHO® DR-2000

5 El sulfato de amonio (AMS) se utiliza ampliamente junto con una formulación de glifosato en América del Norte para obtener un mejor efecto biológico mientras se pulveriza el glifosato. Se estudió el efecto de AMS sobre la propiedad del control de la dispersión de MEHEC 1. Los resultados se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Comparación del rendimiento del control de la dispersión de MEHEC 1 y DR-2000 en 1,0% de Weather Max y 2% en peso de AMS

Muestras	Tamaño medio de las gotitas (μm)	%<150 μm	% Reducción
1,0% de Weather Max y 2% en peso de AMS	140,0	54,9	
1,0% de Weather Max y 2% en peso de AMS + 0,031% en peso de DR-2000	171,0	43,2	21
1,0% de Weather Max y 2% en peso de AMS + 0,031% en peso de MEHEC 1	181,0	39,7	28
1,0% de Weather Max y 2% en peso de AMS + 0,0625% en peso de DR-2000	200,0	35,1	36
1,0% de Weather Max y 2% en peso de AMS + 0,0625% en peso de MEHEC 1	188,0	38,3	30

10 **Ejemplo 5: Comparación del rendimiento del control de la dispersión de MEHEC 1 y DR-2000 en 1,0% en peso de Weather Max, 1% de sal de 2,4-D DMA y 2% en peso de AMS (sulfato de amonio)**

Con el fin de conseguir el efecto deseable de control de malezas, a veces se mezcla y aplica conjuntamente más de un herbicida. El siguiente ejemplo muestra la propiedad del control de la dispersión de una mezcla de dos herbicidas comunes, Roundup® WeatherMax y 2,4-D DMA más AMS, con MEHEC 1 y DR-2000. Los resultados se muestran a continuación en la Tabla 5.

15 **Tabla 5.** Comparación del rendimiento del control de la dispersión de MEHEC 1 y DR-2000 en 1,0% en peso de Weather Max, 1,0% en peso de 2,4-D y 2% en peso de AMS

Muestras	Tamaño medio de las gotitas (μm)	%<150 μm	% Reducción
1,0% de Weather Max + 1,0% de 2,4-D + 2% en peso de AMS	134	57	
1,0% de Weather Max + 1,0% de 2,4-D + 2% en peso de AMS + 0,0625% en peso de DR-2000	173	42	26
1,0% de Weather Max + 1,0% de 2,4-D + 2% en peso de AMS + 0,0625% en peso de MEHEC 1	172	42	26

Los resultados en la Tabla 5 mostraron que a una tasa de uso de 0,0625%, MEHEC 1 se comportó de forma similar al estándar de mercado DR-2000 en 1,0% de Weather Max, 1,0% de 2,4-D DMA y 2% en peso de solución de AMS.

20 **Ejemplo 6: Evaluación de la resistencia a la lluvia**

25 La resistencia a la lluvia es otro atributo deseado para la aplicación de agroquímicos. La solución de MEHEC 1 a una concentración del 0,2% en peso se mezcla con un colorante soluble en agua Tartrazina a una relación de 1:1 (polímero:tartrazina). Las gotas de la mezcla se depositan sobre un Parafilm que sirve como una hoja de planta hidrófoba modelo. El Parafilm se monta sobre una placa de Petri. Las gotas depositadas se dejan luego secar a temperatura ambiente. Después de que las gotas se hayan secado, la placa de Petri cubierta por el Parafilm con

gotas secas se coloca bajo una "fuente de lluvia" durante 15 segundos. La "fuente de lluvia" se crea tirando 400 g de agua rápidamente en un recipiente con pequeños agujeros en la parte inferior. Las apariencias de las gotas secas depositadas se comparan antes y después de la lluvia simulada. La resistencia a la lluvia se determina mediante la inspección visual de las gotitas a simple vista. El resultado se captura en una foto como se muestra en la Fig. 1. Debe tenerse en cuenta que antes de la precipitación simulada, todos los Parafilms parecían como los mostrados en (c).

Los resultados indican que la goma de guar muestra un rendimiento de resistencia a la lluvia razonable como se muestra en (b). Sin embargo, MEHEC 1 muestra el mejor rendimiento con todas las gotas completamente retenidas en la superficie después de la precipitación simulada como se muestra en (c).

10

REIVINDICACIONES

1. Una composición agrícola que comprende al menos un producto químico agrícola y al menos un éter de celulosa, en el que el éter de celulosa es un polímero MEHEC no iónico que tiene un grado de sustitución superior a 0,3 para el metilo y un grado de sustitución mayor que 0,2 para el etilo y
- 5 en el que la composición contiene menos del 10% en peso de mineral de aluminosilicato.
2. La composición agrícola de la reivindicación 1, en la que el polímero MEHEC tiene una sustitución molar media de óxido de etileno superior a 0,8.
3. La composición agrícola de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el polímero MEHEC tiene una viscosidad de más de 5000 cps medida a 1% en agua a pH = 7 usando un viscosímetro Brookfield tipo LV a 12 rpm usando un husillo número 3 a 20°C en un recipiente con un diámetro de 6,5 cm.
- 10 4. La composición agrícola de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la composición agrícola comprende 0,01 - 0,5% en peso del polímero MEHEC y más del 50% en peso de agua.
5. La composición agrícola de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el producto químico agrícola es un plaguicida, preferiblemente seleccionado del grupo que consiste en un herbicida, un fungicida y un insecticida, más preferiblemente es un herbicida, aún más preferiblemente se selecciona entre el grupo compuesto por glifosato, 2,4-D y dicamba.
- 15 6. Un método para reducir la dispersión de pulverización durante la pulverización de una solución acuosa, comprendiendo el método:
- proporcionar un polímero MEHEC no iónico según se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3;
- 20 combinar el polímero MEHEC con al menos un producto químico agrícola para obtener la solución acuosa; y pulverizar la solución acuosa.
7. El método de la reivindicación 6, en el que la composición agrícola comprende 0,01 - 0,5% en peso del polímero MEHEC y más del 50% en peso de agua.
8. El método de la reivindicación 6 ó 7, en el que el volumen de gotitas finas de <150 micras se reduce en > 30%, preferiblemente > 40%, durante la pulverización de la solución acuosa.
- 25 9. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 6 - 8, en el que el producto químico agrícola es un pesticida, preferiblemente seleccionado del grupo que consiste en un herbicida, un fungicida y un insecticida, más preferiblemente el pesticida es un herbicida, aún más preferiblemente es un herbicida seleccionado del grupo que consiste en glifosato, 2,4-D y dicamba.
- 30 10. Un método para aumentar la resistencia al lavado con lluvia de una solución acuosa pulverizada sobre una superficie, comprendiendo el método:
- proporcionar un polímero MEHEC no iónico según se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3;
- combinar el polímero MEHEC con al menos un producto químico agrícola para obtener la solución acuosa; y pulverizar la solución acuosa sobre la superficie.
- 35 11. El método de la reivindicación 10, en el que la composición agrícola comprende 0,01 - 0,5% en peso del polímero MEHEC y más del 50% en peso de agua.
12. El método de la reivindicación 10 ó 11, en el que el producto químico agrícola es un pesticida, preferiblemente seleccionado del grupo que consiste en un herbicida, un fungicida y un insecticida, más preferiblemente el pesticida es un herbicida, aún más preferiblemente es un herbicida seleccionado del grupo compuesto por glifosato, 2,4-D y dicamba.
- 40 13. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 10 - 12, en el que la superficie es una superficie de planta.

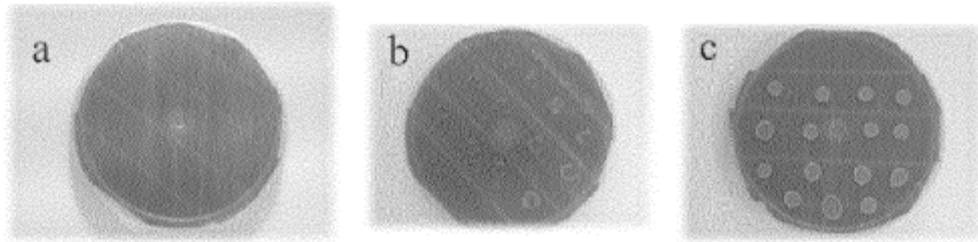


Fig. 1. Resultados después de una lluvia artificial de 15 segundos: (a) agua; (b) goma guar (0,2% p/p); (c) MEHEC 1 (0,2% p/p)