

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 463 467**

51 Int. Cl.:

**A01N 57/20** (2006.01)

**A01N 25/10** (2006.01)

**A01N 25/02** (2006.01)

**A01P 13/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.02.2008 E 08708821 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.04.2014 EP 2124571**

54 Título: **Procedimiento de preparación y aplicación de una formulación pesticida o herbicida pulverizable**

30 Prioridad:

**22.02.2007 GB 0703394**

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

**28.05.2014**

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)  
67056 Ludwigshafen , DE**

72 Inventor/es:

**ROSE, SIMON ALEXANDER HANSON;  
HEY, SUSAN MARGARET y  
EARLY, JOHANNA ELIZABETH**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 463 467 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**

Procedimiento de preparación y aplicación de una formulación pesticida o herbicida pulverizable

5 La presente invención se refiere a la preparación de formulaciones herbicidas pulverizables que tienen propiedades mejoradas de deriva, o arrastre de gotas por el viento, del pulverizado. Las formulaciones son, en particular, adecuadas para la aplicación de herbicidas a un terreno o a un área de cultivo.

En la agricultura es bien conocido aplicar diversos productos agroquímicos a áreas de crecimiento mediante pulverización. Las áreas de crecimiento pueden ser áreas de cultivo, que pueden ser muy grandes, o áreas de crecimiento más pequeñas, tales como las de los invernaderos. Los productos agroquímicos aplicados como pulverizadores incluyen fertilizantes, herbicidas y pesticidas.

10 Los fertilizantes pueden suministrarse de diversas formas, en particular, como composiciones sólidas, o como suspensiones o soluciones del fertilizante en un líquido. El fabricante suele proporcionar las soluciones de fertilizantes en forma de concentrado acuoso en grandes lotes de un tamaño de aproximadamente 1 tonelada de peso. Las soluciones contienen altas concentraciones, frecuentemente del 10 al 80 % en peso (sólidos secos), de fertilizante inorgánico disuelto.

15 Los herbicidas y pesticidas pueden suministrarse al agricultor de varias formas, por ejemplo, como líquidos puros, soluciones acuosas, dispersiones acuosas o suspensiones de herbicida o pesticida sólido. La práctica habitual es que el fabricante suministre el herbicida o pesticida al agricultor en forma de líquido puro o como una solución o suspensión de alta actividad. La forma habitual de aplicar herbicidas o pesticidas a un terreno sería por pulverización.

20 Se han concebido distintos sistemas para la adecuada dosificación de fertilizantes, herbicidas o pesticidas. Son bien conocidas las bombas de pulverización, que pulverizan agua desde un colector pulverizador sobre el terreno o el área de cultivo y que están diseñadas para que la solución concentrada del fertilizante, herbicida o pesticida pueda dosificarse en la bomba y mezclarse con agua antes de su pulverización.

25 Para determinadas aplicaciones es habitual combinar dos o más productos agroquímicos. Por ejemplo, en la aplicación de herbicidas, especialmente herbicidas sistémicos, es habitual combinar el tratamiento con un fertilizante, tal como, por ejemplo, sulfato de amonio. El fertilizante estimula el crecimiento de plantas no deseadas provocando que absorban mucha más agua, junto con el herbicida, a través del sistema radicular. Esto garantiza una absorción y distribución más eficientes del herbicida a través de la planta. En este caso, el fertilizante puede considerarse como un adyuvante en el sentido de que aumenta la eficacia del herbicida. Por lo tanto, un fertilizante  
30 utilizado en combinación con un herbicida se denomina adyuvante herbicida.

Durante la pulverización de fertilizantes, herbicidas y pesticidas es habitual aplicar agentes antideriva para evitar la formación de gotitas finas que pudieran traspasar el área que se pretende tratar. Sin el uso de agentes antideriva, la pulverización de fertilizantes, herbicidas y pesticidas sería ineficaz, en primer lugar, porque podría haber un tratamiento inapropiado de las áreas de tierra y de cultivo que se pretende tratar y, en segundo lugar, si la  
35 pulverización excedente traspasa la zona que se pretende tratar, podría resultar perjudicial para otros cultivos, terrenos y cursos de agua, por ejemplo.

Es habitual combinar el agente antideriva o bien con el agua que se introduce en las bombas de pulverización o aplicarlo directamente en las bombas de pulverización, generalmente en la zona de mezcla donde el agua se mezcla con el concentrado herbicida, pesticida o fertilizante acuoso, o un poco después. Es importante medir la dosis  
40 correcta del producto químico de dispersión de pulverizado para garantizar que no se forma pulverización excedente debido a que con una dosificación insuficiente o excesiva el ángulo de pulverización es demasiado estrecho, dando lugar a una distribución irregular del pesticida, herbicida o fertilizante.

Como agentes antideriva se han utilizado polímeros de acrilamida y otros monómeros etilénicamente insaturados. Generalmente, se ha aceptado que los polímeros que aportan un control de deriva de pulverización óptimo son no  
45 iónicos (por ejemplo, homopolímero de acrilamida) o tienen un contenido aniónico relativamente bajo (por ejemplo, del 5 al 30 % en peso) y también tienen una viscosidad intrínseca relativamente alta, por ejemplo, por encima de 6 dl/g. Dichos polímeros tienden a formar soluciones acuosas viscosas salvo que se utilicen a bajas concentraciones. La práctica habitual es mezclar el polvo polimérico o la forma de emulsión en fase inversa con agua directamente en el tanque de pulverización para formar una solución acuosa de polímero. Sin embargo, esto plantea el problema de  
50 que los polímeros de emulsión pueden ser difíciles de activar en esta situación y los polvos poliméricos tardan mucho tiempo en disolverse. En ocasiones es necesario utilizar más polímero como resultado de una disolución ineficiente del polímero. Normalmente, para minimizar los problemas de la disolución, sería habitual utilizar polímeros de viscosidad intrínseca en el intervalo de 6 a 15 dl/g. Habitualmente, el agua que contiene el pesticida, herbicida o fertilizante comprendería polímero a una concentración superior al 0,05 % en peso.

55 El documento WO-A-0026160 describe una composición acuosa que contiene un compuesto inorgánico soluble en agua, habitualmente un adyuvante fertilizante o herbicida, especialmente sulfato de amonio, y un agente antideriva polimérico aniónico soluble en agua con una viscosidad intrínseca de al menos 6 dl/g. Este concentrado acuoso de

compuesto inorgánico y agente antideriva puede añadirse a la mezcla del tanque de pulverización de una formulación herbicida o pesticida pulverizable. La adición de dicha composición a la mezcla del tanque de pulverización proporciona un medio adecuado para incorporar un agente antideriva. No obstante, en algunos casos, para alcanzar el nivel adecuado de propiedades de pulverización, es necesario incorporar más cantidad de esta composición fertilizante acuosa. Aunque proporcione características de pulverización adecuadas, en algunos casos esto implicará añadir más fertilizante que el nivel óptimo requerido. Esto resulta perjudicial, ya que no solo se utiliza fertilizante innecesario, sino que el fertilizante excedente puede llegar a verterse en los cursos de agua.

El documento US N° 20040058821 se refiere a un procedimiento y a una composición para producir un compuesto de poliácridamida iónicamente equilibrado. Las propiedades de rendimiento mejoran cuando la composición se formula con sistemas pesticidas altamente catiónicos. Cuando el polímero es aniónico, puede añadirse una fuente de nitrógeno, tal como sal de amonio, para equilibrar las propiedades iónicas. Esto se considera innecesario cuando el polímero es no iónico. Esta referencia describe que, equilibrando la proporción de las poliácridamidas no iónicas e iónicas con un diluyente iónicamente compensado, puede conseguirse una amplia gama de compatibilidad con gran variedad de formulaciones pesticidas, especialmente formulaciones pesticidas altamente catiónicas, sin sacrificar las propiedades antideriva o de mejora de la deposición. Se menciona un concentrado que contiene polímero de acrilamida no iónico y/o aniónico soluble en agua con diluyente iónicamente compensado, que además, opcionalmente contiene herbicida.

En el documento US 2001 0034304 se describen concentrados acuosos que generalmente contienen ayudantes de deposición polimérica o agentes antideriva que contienen sal inorgánica y, en algunos casos, pesticidas.

El documento US 2004 0211234 describe composiciones agrícolas homogéneas que contienen al menos un fertilizante o aceite y al menos un agente de deposición. Las composiciones contienen menores cantidades de fertilizantes nitrogenados e incluyen goma guar y sus derivados que, según se afirma, proporcionan características de pulverización beneficiosas.

Sin embargo, en todos los sistemas mencionados anteriormente tenderá a haber una dificultad en cuanto a la capacidad de disolver suficiente polímero en el concentrado para conseguir una deriva de pulverización adecuada en todos los casos. Además, los tipos de agente antideriva polimérico estarán limitados a aquellos que sean lo suficientemente solubles en las composiciones como para proporcionar propiedades de deriva de pulverización adecuadas.

Se han añadido polímeros a las formulaciones de productos agroquímicos pulverizables por diversas razones.

En el documento US N° 6534563 se describen formulaciones pulverizables que contienen pesticida o herbicida y un polímero que tiene propiedades reológicas especiales. Según se afirma, el polímero mejora las propiedades anti-rebote de la formulación.

El documento US N° 5525575 describe la mejora de la actividad sistémica de los sistemas de pesticidas mediante la incorporación de polímeros solubles en agua tales como poliácridamidas no iónicas que tienen un peso molecular lo suficientemente bajo como para tener un efecto escaso o nulo en el patrón de pulverización del herbicida diluido. La composición puede ser en forma de emulsión o dispersiones en fase inversa, solución soluble en agua, o polvo.

El documento WO 2006/087089 describe concentrados de alimentación foliar que contienen al menos un nutriente vegetal de alimentación foliar, entre 800 y 50.000 ppm de polímero soluble en agua y entre 800 y 250.000 ppm de tensioactivo. Según se afirma, el concentrado forma formulaciones pulverizables que han reducido el escape de gotitas.

El objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento para mejorar las características de deriva de pulverización de una formulación herbicida.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un procedimiento para formar una formulación herbicida pulverizable que tiene propiedades mejoradas de deriva de pulverización que comprenden las etapas de

- i) proporcionar un concentrado acuoso que contiene herbicida, que es glifosato o una sal del mismo, que está presente en el concentrado en una cantidad de entre el 20 y el 70% en peso del concentrado total, en el que el concentrado que contiene herbicida contiene uno o más tensioactivos en una cantidad de hasta el 10% en peso por peso de la composición total, en el que el tensioactivo (o los tensioactivos) son etoxilados de seboamina.
- ii) proporcionar un concentrado acuoso que contiene fertilizante, que es sulfato de amonio; que está presente en una cantidad de entre el 10 y el 34% en peso, en base al peso total del concentrado,
- iii) formar la formulación herbicida pulverizable combinando agua, el herbicida y el fertilizante,

en la que tanto el concentrado acuoso de herbicida como los concentrados acuosos del fertilizante contienen uno o más polímeros no iónicos formados a partir de acrilamida que tiene una viscosidad intrínseca de al menos 6 dl/g capaz de mejorar el control de deriva de pulverización.

Los inventores han encontrado que el procedimiento de la presente invención, en el que el polímero de control de deriva de pulverización está presente tanto en el concentrado herbicida como también en el fertilizante, proporciona un mejor control de deriva de pulverización sin excesiva dosificación por parte del fertilizante o el herbicida. Los inventores también han descubierto que se puede conseguir mejorar la deriva de pulverización para una determinada dosis del polímero.

La formulación herbicida pulverizable preparada mediante el procedimiento puede aplicarse a un terreno o a un área de cultivo haciéndola fluir a través de un equipo de distribución de pulverización de manera que se forme una pulverización de dicha formulación herbicida.

El polímero debe ser sustancialmente soluble en agua y, en particular, soluble en el concentrado acuoso del fertilizante y también en el concentrado acuoso del herbicida. Lo adecuado es que el polímero tenga una solubilidad en agua de al menos 5 g en 100 ml y a 25 °C. Preferentemente, el polímero es sustancialmente lineal y no está reticulado.

Lo deseable es que el polímero pueda formarse a partir de un monómero o una mezcla monomérica soluble en agua, normalmente un monómero etilénicamente insaturado soluble en agua. Lo ideal es que el monómero o monómeros solubles en agua tengan una solubilidad en agua de al menos 5 g/100 ml y 25 °C. El polímero es no iónico.

El polímero tendrá el peso molecular suficiente como para tener un efecto positivo en el control de deriva de pulverización. Los polímeros mostrarán una viscosidad intrínseca de al menos 6 dl/g. Más preferentemente, la viscosidad intrínseca es de al menos 8 dl/g, particularmente de al menos 9 dl/g. Puede llegar a ser, por ejemplo, de 30 dl/g, aunque generalmente se encuentra que la combinación óptima de baja viscosidad de la composición y de rendimiento del control de deriva de pulverización se da en polímeros que tienen una viscosidad intrínseca no superior a aproximadamente 22 o 24 dl/g. Más preferentemente aún, la viscosidad intrínseca varía entre 10 y 20 dl/g. Los polímeros especialmente preferidos tenderán a mostrar viscosidades intrínsecas de entre 13 y 18 dl/g.

La viscosidad intrínseca de los polímeros puede determinarse preparando una solución acuosa del polímero (0,5-1 % p/p) basada en el contenido activo del polímero. Dos gramos de esta solución polimérica al 0,5-1% se disuelve en 100 ml en un matraz aforado con 50 ml de solución de cloruro sódico 2 M que se tampona a un pH de 7,0 (utilizando 1,56 g de dihidrogenofosfato sódico y 32,26 g de hidrogenofosfato disódico por litro de agua desionizada) y la totalidad se disuelve hasta la marca de 100 ml con agua desionizada. La viscosidad intrínseca de los polímeros se mide utilizando un viscosímetro de nivel suspendido Número 1 a 25 °C en solución salina tamponada 1M. Los valores de viscosidad intrínseca se determinan de acuerdo con este procedimiento salvo que se especifique otra cosa.

Lo deseable es que el fertilizante esté en solución en el concentrado. El fertilizante está presente a una concentración entre el 10 y el 34 % en peso, especialmente entre el 15 y el 25 % en peso.

El fertilizante es sulfato de amonio. Este fertilizante también actúa como agente secuestrante o acondicionador de agua ya que es capaz de neutralizar el efecto de cationes divalentes, tales como el calcio, que pueden reducir la actividad de diversos herbicidas sistémicos, tales como el glifosato.

Lo adecuado es que la cantidad de polímero disuelto en el concentrado que contiene fertilizante pueda llegar al 3 o 4 % basado en el peso total del concentrado, dependiendo del tipo de polímero particular. Preferentemente, será de hasta el 2% en peso. Generalmente, la cantidad de polímero será al menos el 0,25 % y, habitualmente, al menos el 0,5 %. Más preferentemente, el polímero estará presente en el concentrado en una cantidad de entre el 0,9 % y el 2 %.

El concentrado fertilizante acuoso puede prepararse de cualquier forma adecuada. Por ejemplo, puede añadirse al agua polímero seguido de fertilizante, o los dos pueden añadirse simultáneamente. Como alternativa, el fertilizante puede añadirse a una solución de polímero previamente formada. Sin embargo, generalmente se prefiere añadir el polímero en forma sólida, es decir, en forma de polvo o perlas. Es posible añadirlo de otras formas, tales como dispersión en fase inversa, pero se prefiere la forma sólida. Los sólidos preferidos tienen un tamaño que varía entre 70 y 2.000 micrómetros y se preparan de forma convencional, por ejemplo, mediante polimerización en suspensión, para proporcionar polímero en forma de perlas, o mediante polimerización en solución, seguida de triturado y secado, para proporcionar polímero en forma de polvo.

El concentrado así formado debería tener una viscosidad que haga que la composición sea fácil de manipular. En particular, debería ser fácil de manipular (es decir, preferentemente bombeable o vertible) en el equipo que se utiliza actualmente para introducirlo en la mezcla de tanque. El polímero puede añadirse al fertilizante en la instalación del fabricante del fertilizante y, de este modo, la viscosidad debería ser lo suficientemente baja como para que la solución resultante pueda manipularse en el equipo actualmente situado en dicha instalación. Preferentemente la viscosidad es inferior a 3.000 cPs, más preferentemente no superior a 1.000 cPs. En particular, no es superior a 500 y, especialmente, no es superior a 250 cPs. En particular, preferentemente no es superior a 100 cPs. Normalmente, varía en el intervalo de 5 a 50 cPs, preferentemente de 10 a 30 cPs, más preferentemente en el intervalo de 15 a 20 cPs. En esta memoria descriptiva, la viscosidad se mide utilizando un viscosímetro Brookfield LVT que emplea un

huso 4 a 30 rpm.

Al formar la formulación herbicida pulverizable, normalmente el concentrado fertilizante acuoso se diluirá al menos siete veces. Típicamente, la formulación pulverizable acuosa comprenderá menos del 10 por ciento del concentrado constituyente. Preferentemente el concentrado se diluirá a entre el 0,25 y el 5% en peso, más preferentemente entre el 0,5 y 4 %, en particular entre el 0,9 y 3 % en peso.

El principio activo herbicida es soluble en agua y generalmente el fabricante lo suministra como un concentrado acuoso, es decir, como una solución de principio activo en agua.

Lo adecuado es que el principio activo herbicida esté presente en el concentrado en una cantidad de hasta el 80% en peso por peso del concentrado total. No obstante, este principio activo puede estar presente en cantidades inferiores, por ejemplo, hasta el 70%. Habitualmente, el concentrado contendrá al menos un 10 % en peso por peso del principio activo herbicida. Cantidades preferidas del principio activo varían entre el 20 y el 70 % (de 200 a 700 g/l).

El concentrado herbicida acuoso habitualmente contendrá el polímero en una cantidad de hasta el 2 %, en base al peso total del concentrado acuoso. Generalmente, la cantidad de polímero debería ser al menos el 0,05 % en peso y, habitualmente, al menos el 0,1 % en peso. Preferentemente el concentrado acuoso del herbicida contendrá el polímero en una cantidad entre el 0,1 y el 0,25 % en peso.

El polímero incluido en el concentrado herbicida puede ser igual o diferente al incluido en el concentrado fertilizante. Cuando es diferente, el polímero generalmente sigue encajando en la definición de polímeros anteriormente definida en relación con el concentrado fertilizante. Preferentemente el polímero o polímeros incluidos serán los mismos que los incluidos con el concentrado fertilizante. El uso de los mismos polímeros tanto para el concentrado herbicida como para el concentrado fertilizante garantiza una mayor probabilidad de compatibilidad.

En el concentrado herbicida acuoso se incluyen uno o varios tensioactivos en una cantidad de hasta el 10 % en peso por peso de la composición total, en la que el tensioactivo (o los tensioactivos) son etoxilados de seboamina. Típicamente, los tensioactivos pueden mejorar las características de rebote de las gotitas formadas por la pulverización de la formulación pulverizable final. Lo ideal es que los tensioactivos incluyan algún tensioactivo soluble en agua que, en combinación con polímero, mejorarán el rebote de las gotitas, siempre y cuando esto no tenga un efecto perjudicial significativo en las características de deriva de pulverización. Los etoxilados de seboamina más preferidos son catiónicos en el pH relativamente más bajo de la formulación pulverizable.

El concentrado herbicida acuoso puede contener al menos un tensioactivo en una cantidad de entre 2500 y 250.000 ppm, basada en el peso total del concentrado acuoso. Preferentemente el concentrado contiene tensioactivo en una cantidad de entre 2500 y 150.000 ppm, más preferentemente entre 5000 y 100.000 ppm, en particular entre 10.000 y 90.000 ppm basada en el peso total de la composición.

Como alternativa, el tensioactivo o, al menos, una parte del tensioactivo, puede incluirse en el concentrado fertilizante o, en su lugar, en la formulación pulverizable diluida.

En la dilución el concentrado herbicida acuoso puede diluirse al menos siete veces y, habitualmente, al menos diez veces. Típicamente, la formulación pulverizable acuosa comprenderá menos del 10 por ciento del concentrado herbicida constituyente. Preferentemente el concentrado se diluirá a entre el 1 y el 5 % en peso, más preferentemente entre el 2 y el 3 % en peso.

Tanto el concentrado herbicida acuoso como el concentrado fertilizante pueden combinarse con el agua de dilución como alimentadores diferentes o, de manera alternativa, pueden combinarse entre sí antes de mezclarse con el agua de dilución. En una forma los dos concentrados se combinan entre sí por separado ligeramente delante de, o directamente en, una zona de mezcla dentro del equipo de distribución del pulverizador. De manera alternativa, los dos concentrados y el agua de dilución pueden mezclarse entre sí ligeramente delante de, o directamente en, un tanque de mezcla que alimenta el equipo de pulverización. De esta forma la composición pulverizable se prepara en un tanque de pulverización en el que hay agua medida, el concentrado que contiene herbicida y el concentrado que contiene el fertilizante.

La formulación herbicida pulverizable formada, contendrá típicamente polímero en una cantidad de hasta 400 ppm en peso de la formulación total. Preferentemente, esta cantidad será entre 20 y 200 ppm y, más preferentemente, entre 30 y 150 ppm. En general, por encima del 50 % en peso del polímero total en la formulación pulverizable se obtendrá del concentrado fertilizante. Típicamente, el polímero se obtendrá a partir de ambos concentrados, entre el 55 % y el 90 % se obtendrá del concentrado fertilizante y entre el 10 % y el 45 % se obtendrá del concentrado herbicida. Más preferentemente la contribución del concentrado fertilizante es entre el 60 y el 80% y la contribución del concentrado herbicida es entre el 20 y el 40%.

Los inventores han encontrado que el procedimiento proporciona un mejor control de deriva de pulverización y minimiza el riesgo de dosificación excesiva bien con fertilizante o con herbicida. Así mismo, han descubierto que se consigue un uso más efectivo del polímero a una determinada dosis mediante la combinación del polímero en

ambos concentrados.

Utilizando el procedimiento puede obtenerse fácilmente un control óptimo de deriva y una captura óptima de gotitas, en el que tanto el concentrado fertilizante como el concentrado herbicida contienen polímero sin riesgo de dosificar excesivamente el polímero. Esto es necesario ya que una dosificación excesiva del agente de control de deriva polimérico puede provocar una deformación del patrón de pulverización que podría reducir la cobertura del herbicida, dando lugar a franjas de malas hierbas descontroladas en el campo. Por otro lado, una dosificación insuficiente podría dar lugar a una pérdida de herbicida debido a una deriva incontrolada del patrón de pulverización. La presente invención mejora el suministro del herbicida en el terreno o área de cultivo apropiados.

Se forma una formulación pulverizable particularmente preferida a partir de entre 450 y 500 g/l de herbicida sistémico, glifosato, como sal de isopropilamina, entre el 0,125 y 0,15 % de poliácridamida sustancialmente no iónica y que tiene una viscosidad intrínseca entre 14 y 18 dl/g (en especial, aproximadamente 18 dl/g) y entre el 5 y 10 % (en especial, aproximadamente el 7 % peso/peso) de tensioactivo (etoxilado de seboamina), formándose el equilibrio con agua. Lo ideal es que el producto se aplique al tanque de pulverización a una proporción de entre el 1 y el 5 % en peso (en especial, aproximadamente el 2,5 % peso/peso). Esta formulación está diseñada para que sea compatible con, y pueda utilizarse preferentemente junto con, un concentrado fertilizante de sulfato de amonio (que contenga el 20 % peso/peso de fertilizante de sulfato de amonio) y entre el 0,5 y el 1,5 % peso/peso (en especial, aproximadamente el 1% en peso) de poliácridamida sustancialmente no iónica, como se ha definido anteriormente. El concentrado fertilizante se utiliza preferentemente a una tasa de dosis de entre el 0,25 y el 0,75 % peso/peso en el tanque de pulverización. La combinación resultante proporciona un excelente control de pulverización de las gotitas y de deposición las mismas (es decir, reduce el efecto rebote de las gotitas).

Los siguientes ejemplos ilustran la invención.

**Ejemplo 1**

La Formulación G1 es una formulación de glifosato disponible en el comercio (Glystar Plus) que contiene, como sal de IPA, 480 g/l de glifosato y tensioactivo adecuado. La formulación no contiene ningún polímero.

La Formulación G2 está preparada de acuerdo con la siguiente fórmula

El Polímero A es un homopolímero de poliácridamida de calidad sólida con un contenido aniónico del 0% y una viscosidad intrínseca de 16 dl/g (Magnafloc 351).

30	Glifosato IPA calidad técnica (62% activo)	= 66,0 g
	Polímero A	= 0,135 g
	Tensioactivo (etoxilado TAE 20 moles)	= 7 g
	Agua	= hasta 100 g

La fórmula anterior produce una formulación que contiene 480 g/l

La Formulación AMS 1 contiene AMS al 20 % p/p y polímero A al 1 % p/p.

La mejora en la deposición de masa / reducción de deriva de pulverización de las formulaciones se demuestra midiendo la masa de la composición que se pierde cuando la solución se pulveriza en condiciones convencionales.

Las soluciones de ensayo se pulverizan en un túnel de viento (dimensiones: longitud 3 m, altura 2 m, anchura 2,5 m). Se instala un cabezal pulverizador que contiene una boquilla de ventilación plana de 110° a 60 cm por encima del suelo. Se genera viento a 6 mph (medido en el centro del túnel) utilizando un ventilador situado a una distancia de 10 cm detrás de la boquilla. Se coloca un dispositivo de recogida de 2,5 por 3 m en el centro bajo el cabezal pulverizador de tal manera que una longitud de 2,8 m del dispositivo de recogida esté en la dirección del viento de la boquilla. La solución a ensayar se coloca en un envase de pulverización metálico sujeto al cabezal pulverizador. Después, el envase, el tubo y el cabezal pulverizador se pesan. Se utiliza una fuente de aire comprimido para expulsar la solución de ensayo a través de la boquilla a una presión de 3 bares en un dispositivo de recogida previamente pesado. Las soluciones de ensayo se pulverizan durante 135 segundos. Después, el envase y el cabezal pulverizador se vuelven a pesar para determinar el peso de la solución expulsada. El dispositivo de recogida se pliega con cuidado y se vuelve a pesar. Después se calcula la masa de la solución recogida y se utiliza para determinar la pérdida de pulverización debida a la deriva.

Las Formulaciones G1 y G2 se añadieron al tanque de pulverización a una tasa del 2,5 % v/v mientras que la formulación AMS1 se añadió a una tasa del 0,5 % v/v. Como control se ensayó agua corriente.

50 Tabla 1

Glifosato	Adyuvante	Pérdida de gotitas debida a deriva (%)
Agua	Ninguno	12,4 %
G1	Ninguno	12,3 %

ES 2 463 467 T3

G2	Ninguno	9,1 %
----	---------	-------

(continuación)

Glifosato	Adyuvante	Pérdida de gotitas debida a deriva (%)
G1	AMS1	7,8 %
G2	AMS1	6,6 %

5 Los resultados muestran que las formulaciones G2 y AMS1 no proporcionan un control de deriva de pulverización óptimo cuando se utilizan por separado. Cuando se utilizan juntas, estas formulaciones proporcionan un control de deriva óptimo.

**Ejemplo 2**

La distancia media a la que rebotan las gotitas puede determinarse utilizando el siguiente procedimiento.

10 Se utilizó un generador de pulso Hewlett Packard 214B conectado a un disco piezoeléctrico conectado a una boquilla de vidrio de punta plana con una abertura de 5000 µm para generar gotitas de ~□1000 µm de diámetro. La punta de la boquilla de vidrio se colocó a 20 cm por encima de la superficie foliar, que se fijó a un ángulo de 45°.

Se permitió que cada gotita cayera 20 cm antes de impactar en una hoja de guisante (la variedad utilizada en este estudio fueron las hojas de guisante Lincoln) y se registró el resultado. También resulta útil presentar estos resultados como el porcentaje de gotitas que se desviaría de una hoja de tamaño medio.

Tabla 2

Glifosato	Adyuvante	Rebote (cm)	% de gotitas desviadas
Agua	Ninguno	16,5	100
G1	Ninguno	0,7	14
G2	Ninguno	4,4	48
G1	AMS1	0,9	16
G2	AMS1	0,3	4

15 Los resultados muestran que la combinación de las formulaciones G2 y AMS1 proporciona la reducción óptima de rebote de gotitas, se observó una captura casi completa de las gotitas de pulverización en esta combinación de formulaciones.



**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento de formación de una formulación herbicida pulverizable que tiene propiedades de deriva de pulverización mejoradas que comprende las etapas de:

5 i) proporcionar un concentrado acuoso que contiene herbicida, que es glifosato o una sal del mismo, que está presente en el concentrado en una cantidad de entre el 20 y el 70% en peso de concentrado total, en el que el concentrado que contiene herbicida contiene uno o más tensioactivos en una cantidad de hasta el 10 % en peso por peso de la composición total, en el que uno o más tensioactivos son etoxilados de seboamina.

ii) proporcionar un concentrado acuoso que contiene fertilizante, que es sulfato de amonio, que está presente en una cantidad de entre el 10 y el 34% en peso, en base al peso total de concentrado,

10 iii) formar la formulación de herbicida pulverizable combinando el agua, el herbicida y el fertilizante, en la que tanto el concentrado acuoso de herbicida como el concentrado acuoso de fertilizante contienen uno o más polímeros no iónicos formados a partir de acrilamida que tiene una viscosidad intrínseca de al menos 6 dl/g capaces de mejorar el control de deriva de pulverización.

2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el concentrado acuoso que contiene fertilizante contiene hasta el 2% de peso de polímero, en base al peso total del concentrado.

3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el concentrado que contiene herbicida contiene hasta el 2% en peso de polímero, en base al peso total del concentrado.

4. Un procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la formulación pulverizable se prepara en un tanque de pulverización en el que hay agua medida, el concentrado que contiene el herbicida y el concentrado que contiene el fertilizante.

5. Un procedimiento de aplicación de herbicida a un terreno o a un área de cultivo formando una formulación herbicida pulverizable que tiene propiedades de deriva de pulverización mejoradas que comprende las etapas de:

25 i) proporcionar un concentrado acuoso que contiene herbicida, que es glifosato o una sal del mismo, que está presente en el concentrado en una cantidad de entre el 20 y el 70% en peso de concentrado total, en el que el concentrado que contiene herbicida contiene uno o más tensioactivos en una cantidad de hasta el 10 % en peso por peso de la composición total, en el que uno o más tensioactivos son etoxilados de seboamina.

ii) proporcionar un concentrado acuoso que contiene fertilizante, que es sulfato de amonio, que está presente en una cantidad de entre el 10 y el 34 % en peso, en base al peso total de concentrado,

30 iii) formar la formulación herbicida pulverizable combinando el agua con los concentrados que contienen el herbicida y el fertilizante,

en el que tanto el concentrado acuoso de herbicida como el concentrado acuoso de fertilizante contienen uno o más polímeros no iónicos formados a partir de acrilamida que tiene una viscosidad intrínseca de al menos 6 dl/g capaces de mejorar el control de deriva de pulverización,

35 y después hacer fluir dicho herbicida pulverizable a través de un equipo de distribución de pulverización para formar una pulverización de dicha formulación herbicida.