

UNA COMPOSICIÓN LÍQUIDA Y EL PROCESO DE ESTA

CAMPO DE LA INVENCION:

Esta invención se relaciona con una composición líquida para la defoliación de plantas de cultivo. Más particularmente, se relaciona con una composición líquida para la defoliación de plantas de cultivo y un proceso para preparar la composición.

ANTECEDENTES Y TÉCNICA ANTERIOR:

En la cosecha de las plantas de cultivo en crecimiento, la presencia de un exceso de follaje es indeseable. La eliminación del follaje de tales plantas de cultivo como frijoles, papa, maíz, algodón y legumbre es muy esencial. La defoliación de diversas plantas es deseable cuando el cultivo se cosecha a mano así como a través de un proceso mecánico. La recolección manual se facilita y se hace más cómoda cuando los cultivos están defoliados. La defoliación es aún más ventajosa cuando se emplean recolectores mecánicos o cosechadores. Las plantas defoliadas están libres de hojas que de cualquier otra forma obstruirían los husillos de recolectores mecánicos o se añaden a la basura que debe separarse de la porción de planta deseada que se cosecha. Además, cuando las hojas se retiran, el operador de recolector mecánico tiene una mejor visión de las plantas que se cosecharán y, por lo tanto, es capaz de posicionar el recolector sobre las plantas más fácilmente.

Otra razón importante para la defoliación de plantas particularmente en caso de frijoles es que los organismos causantes de enfermedades como herrumbre, tizón bacteriana, virus del mosaico del frijol común, bronceado y la protección solar, mancha de la hoja de alternaria, mancha de la hoja angular, la antracnosis se encuentran en las porciones foliares de las plantas y si las plantas no se defolian completamente, los agentes se transferirán a los frijoles y pueden deteriorar la calidad de la cosecha.

Un defoliante es una sustancia que cuando se aplica a una planta en crecimiento, que normalmente sufre defoliación durante su ciclo de vida en la madurez, causa una caída acelerada de las hojas sin destruir la planta. Por razones económicas, los defoliantes deben ser eficaces en concentraciones relativamente bajas.

Los defoliantes son generalmente aplicados a las plantas de cultivo cuando el cultivo está a punto de alcanzar la etapa de cosecha. Se aplican defoliantes ya sea como formulaciones sólidas (p. ej. polvillo o polvo, gránulos) o formulaciones líquidas (p. ej. concentrado de suspensión, concentrado emulsificable etc.). El problema con la formulación sólida es la capacidad de polvo, la baja capacidad de flujo, dificultad en el envasado, peligros para la salud debido a la inhalación e irritación de la piel. Los

polvos defoliantes son voluminosos, difíciles de aplicar de manera uniforme, dependientes del rocío para la retención y activación en la planta de algodón, y son muy susceptibles al cambio. Además, es difícil hacer disponible la cantidad efectiva de ingredientes activos sobre las partes foliares en presencia de viento y otros factores ecológicos. Las formulaciones líquidas pueden prepararse convenientemente incluso en el momento de la aplicación al mezclar un polvo dispersable, solución o suspensión de un químico defoliante con agua. Los defoliantes líquidos junto con agentes tensoactivos cuando se aplican a las plantas, se esparcen sobre las hojas en lugar de acumularse en gotas, por lo tanto, proporcionan un área de contacto mucho más grande y, además, tienden a asegurar que el defoliante permanezca en la planta en lugar de escurrirse o caerse de la planta.

Se ha encontrado una serie de compuestos, cuando se aplican a las hojas de las plantas en crecimiento que resulta en defoliación deseable. Entre estos se incluyen productos tales como pentaclorofenol, clorato de sodio, clorato de magnesio, clorato de magnesio hexahidratado, cianamida de calcio, sodio 3, 6-endoxoexahidroftalato, etc. Los químicos están disponibles como polvo o rociadores y pueden aplicarse, ya sea por aviones o máquinas de tierra con una excepción' si es necesario defoliar solamente la parte inferior de una planta en un momento dado, solo pueden usarse máquinas de tierra y rociadores.

El clorato de magnesio es un defoliante conocido desde hace tiempo. Esta sustancia química fue ofrecida por primera vez comercialmente para usar como un defoliante de algodón en 1952. Actualmente está disponible como hexahidrato de clorato de magnesio y como cloruro de magnesio cloruro de sodio, que se mezclan juntos en solución acuosa para formar hexahidrato de clorato de magnesio. El clorato de magnesio es un defoliante efectivo y se prefiere donde el follaje es duro y se requiere una mayor actividad de la superficie de la hoja. El clorato de magnesio se aplica en la forma de polvo sólido así como defoliantes líquidos en forma de rocío. Se observa que se obtiene la mejor defoliación cuando las plantas se tratan con rocío líquido de clorato de magnesio.

El problema más grave con los defoliantes líquidos de clorato de magnesio convencionales es el alto contenido de sal de sodio. El exceso de sal se acumula en el suelo y causa daños a la planta de cultivo. Cuando la sal se disuelve en agua, los iones de sodio y cloruro se separan y después puede dañar las plantas. Los iones de cloruro son fácilmente absorbidos por las raíces, transportados a las hojas, y se acumulan allí a niveles tóxicos. Son estos niveles tóxicos los que causan el característico quemado marginal de la hoja. El alto contenido de sal en los brotes y pequeñas ramitas de algunas especies de plantas conduce a la pérdida de frío y las plantas se vuelven más susceptibles y hasta mueren por congelación.

Otro problema identificado con la composición de clorato de magnesio líquido convencional es que mientras se prepara su dilución en agua con el propósito de rociarlo sobre los cultivos para la defoliación, o actividad de quemado, el clorato de magnesio líquido convencional

que tiene alto contenido de cloruro de sodio resulta en una suspensión viscosa e higroscópica. La suspensión no es adecuada para rociar debido a una desigual concentración y quizá sea propensa a obstruir la boquilla de un aplicador.

La presente invención busca superar al menos una y, preferentemente, más de una de las desventajas anteriores.

OBJETIVOS

En consecuencia, es un objetivo de la presente invención proporcionar una composición líquida de clorato de magnesio para la defoliación de plantas de cultivo.

Es otro objetivo de la presente invención proporcionar un proceso para preparar una composición líquida para la defoliación de plantas de cultivo que contiene una cantidad menor de sales de sodio.

Es otro objetivo de la presente invención proporcionar la composición líquida que tiene una mayor facilidad de aplicación en acciones de quemado y defoliantes.

Es otro objetivo de la presente invención proporcionar la composición líquida que puede usarse para defoliar plantas de cultivo incluso en clima relativamente frío.

Es otro objetivo de la presente invención proporcionar la composición líquida que tiene un momento de rociado normal sin ningún cambio.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION:

Una composición líquida para la defoliación de plantas de cultivo, la composición que comprende:

- (a) un clorato de metal; y
- (b) una cantidad reducida de un haluro de metal alcalino.

Un proceso para preparar una composición líquida para la defoliación de plantas de cultivo, el proceso comprende:

- (a) disolver un clorato de metal alcalino y haluro de metal alcalino en agua; y
- (b) añadir un segundo haluro de metal a la masa de reacción.

Un método de defoliación de plantas de cultivo, dicho método comprende aplicar a las plantas de cultivo que deben defoliarse, una composición líquida que comprende un clorato de metal; y una cantidad reducida de un haluro de metal alcalino.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION:

Se ha descubierto ahora, sorprendentemente, que estos inconvenientes de clorato de magnesio se superan y el clorato de magnesio líquido funciona bien cuando el porcentaje relativo de la sal de haluro es menor en la composición defoliante en comparación con las composiciones convencionales. Esta composición de clorato de magnesio y cloruro de sodio defolia las plantas de cultivo, incluso en clima relativamente frío.

Por lo tanto, en un aspecto, la presente invención proporciona una composición líquida para la defoliación de plantas de cultivo, la composición comprende:

- (a) un clorato de metal; y
- (b) una cantidad reducida de un haluro de metal alcalino.

Se ha descubierto ahora que una composición defoliante que contiene un clorato de metal como defoliante es más estable físicoquímicamente y demuestre una mejor actividad defoliante y de quemado cuando la cantidad del haluro de metal en la composición se reduce en comparación con las composiciones defoliantes convencionales. Todas las composiciones defoliantes convencionales incluyen una cantidad apreciable del contaminante_ haluro de metal alcalino. Se descubrió que cuando se prepararon composiciones defoliantes líquidas que comprenden cantidades reducidas del haluro de metal alcalino en comparación con las composiciones defoliantes convencionales, las composiciones resultantes sorprendentemente poseen mejor estabilidad físicoquímica además de una actividad defoliante y actividad de quemado mejorada.

Como se usa en la presente descripción, el término "cantidad reducida de haluro de metal alcalino" indica una cantidad de haluro de metal alcalino que es menor que 30 % en peso total de la composición, preferentemente, menor que 20 % en peso total de la composición, con mayor preferencia, menor que 10 % en peso de la composición y con la máxima preferencia, menor que 7.5 % en peso total de la composición.

De acuerdo con otra modalidad de la presente invención, la composición líquida para la defoliación de plantas de cultivo comprende de aproximadamente 0.1 % a aproximadamente 95 % y, preferentemente, de aproximadamente 10 % a aproximadamente 80 % del clorato de metal en peso total de la composición.

En una modalidad preferida de la presente invención, el clorato de metal está presente en una cantidad de aproximadamente 20 % a aproximadamente 70 % del peso total de la composición defoliante.

En una modalidad, el defoliante de clorato metálico puede seleccionarse del grupo que consiste en clorato de sodio, clorato de magnesio, clorato de calcio, clorato de calcio y magnesio y clorato de potasio.

En una modalidad, el defoliante de clorato de metal es clorato de magnesio.

En una modalidad, el defoliante de clorato de metal puede incluir cantidades traza de fósforo inherente.

En una modalidad, la composición defoliante de la presente invención comprende una cantidad reducida de un haluro de metal alcalino que está presente en todas las composiciones defoliantes conocidas.

En una modalidad, la composición defoliante de la presente invención comprende una cantidad reducida de haluro de sodio.

En una modalidad, la composición defoliante de la presente invención comprende una cantidad reducida de cloruro de sodio.

De acuerdo con otra modalidad de la presente invención, la composición líquida para la defoliación de plantas de cultivo comprende de aproximadamente 0.1 % a aproximadamente 30 % y, preferentemente, de aproximadamente 1 % a aproximadamente 20 % de cloruro de sodio por el peso total de la composición.

En una modalidad preferida de la presente invención, el cloruro de sodio está presente en una cantidad de aproximadamente 2 % a aproximadamente 10 % del peso total de la formulación herbicida.

En una modalidad, la composición defoliante de la presente invención comprende agua.

En una modalidad, el agua se usa en una cantidad suficiente para permitir que se preparen composiciones estables del defoliante de clorato de metal de una resistencia deseada. La cantidad porcentual de agua presente en las composiciones líquidas de las presentes invenciones no es particularmente limitante y puede decidirse convenientemente por una persona experta en la técnica.

En una modalidad, la composición líquida de la presente invención está en la forma de una formulación acuosa. La formulación acuosa de la invención tiene mayor facilidad de aplicación en las acciones defoliantes, una mayor facilidad de aplicación en las acciones de quemado, puede usarse para defoliar plantas de cultivo incluso en un clima relativamente frío, tiene un momento normal de rociado sin cambio y, por lo tanto, no causa ningún daño a los cultivos vecinos y no produce espuma durante la aplicación de la composición en las plantas de cultivo.

En un aspecto, la presente invención proporciona un proceso para preparar una composición líquida para la defoliación de plantas de cultivo.

El proceso para preparar la composición líquida comprende:

- (a) disolver un clorato de metal alcalino y haluro de metal alcalino en agua; y
- (b) añadir un segundo haluro de metal a la masa de reacción.

El clorato de metal alcalino y el haluro de metal alcalino forman la porción catiónica del componente haluro de metal de la composición, mientras que el segundo haluro de metal proporciona la porción metálica del defoliante de clorato de metal final.

En una modalidad, el clorato de sodio y el cloruro de sodio se disuelven en agua, a la cual se añade un haluro de tierra alcalina para formar el defoliante de clorato alcalinotérreo correspondiente.

En una modalidad, de clorato de sodio y el cloruro de sodio se disuelven en agua, a lo cual se añade cloruro de magnesio para formar el defoliante de clorato magnésico correspondiente. Esta composición comprende cloruro de sodio como la sal.

En otra modalidad, la composición líquida permanece estable a baja temperatura.

En una modalidad, la composición defoliante de la presente invención puede prepararse mediante un proceso no limitante que comprende las etapas de:

- (a) disolver clorato de sodio y cloruro de sodio en agua cargada a una temperatura no superior a 40 °C en una unidad adecuada;
- (b) calentar la mezcla a una temperatura no menor que 90 °C y añadir solución de cloruro de magnesio por 60 minutos y continuar calentando durante al menos una hora para obtener la masa de reacción;
- (c) cocinar la masa de reacción a una temperatura no menor que 100 °C durante al menos 4 horas;
- (d) recuperar agua después de completar la reacción mediante la aplicación de presión;
- (e) añadir acetona a la masa de reacción y agitar durante al menos 60 minutos a una temperatura no menor que 50 °C y enfriar aún más la masa de reacción;
- (f) filtrar la masa de reacción y lavarla con acetona;
- (g) recuperar la acetona a una temperatura no superior a 90 °C atmosféricamente; y añadir agua al cloruro de magnesio para obtener la resistencia deseada.

En otro aspecto, la presente invención también proporciona un método de defoliación de plantas de cultivo, dicho método comprende aplicar a las plantas de cultivo que deben defoliarse, una composición líquida que comprende un clorato de metal; y una cantidad reducida de un haluro de metal alcalino.

En otra modalidad, la composición líquida es eficaz para defoliar plantas de cultivo incluso en clima relativamente frío.

Las modalidades preferidas de la composición líquida usada en este aspecto de la invención son como se describió anteriormente con respecto a las modalidades preferidas de las composiciones líquidas de la presente invención.

El proceso de preparación de la composición líquida que contiene clorato de magnesio se determina mediante los experimentos que se detallan a continuación. Estos ejemplos

son meramente ilustraciones y no deben interpretarse como limitantes del alcance y los principios subyacentes de la invención de ninguna manera. Claramente, varias modificaciones de la invención, además de las que se muestran y describen en la presente descripción serán evidentes para aquellos expertos en la técnica a partir de los siguientes ejemplos y la descripción anterior.

Ejemplo 1:

Montaje equipado con agitador superior, condensador y un embudo adicional en baño de aceite. El clorato de sodio y el cloruro de sodio se disolvieron en agua cargada a 30-35 °C. La cantidad de ingredientes es de acuerdo con la Tabla 1. Solución de cloruro de magnesio se añadió a la mezcla y se calentó durante 1 hora a 90 °C para obtener masa de reacción de clorato de magnesio. La masa de reacción se continuó cocinando durante al menos 4 horas a temperatura no menor que 100 °C. Al finalizar la reacción, el agua se eliminó al vacío y se obtuvo la torta húmeda. Se aplicó lavado con acetona a la torta húmeda al menos durante 1 hora a una temperatura no superior a 70 °C y se mantuvo para el secado. Después del lavado con acetona, la torta húmeda se filtró y se secó y finalmente se obtuvo clorato de magnesio a 50-52 % a partir del procedimiento anterior.

Tabla 1.

Ingredientes	Cantidad
Clorato de sodio	661 g
Cloruro de sodio	39 g
Solución de cloruro de magnesio	1000 g
Agua cargada	808 g

Prueba de estabilidad de almacenamiento

La composición de clorato de magnesio líquida de acuerdo con la presente invención se sometió a prueba para determinar la estabilidad durante el almacenamiento. También se determinó la estabilidad del clorato de magnesio sólido para la evaluación comparativa de las preparaciones de clorato de magnesio líquidos y sólidos. La estabilidad durante el almacenamiento de clorato de magnesio sólido y el clorato de magnesio líquido de acuerdo con la presente invención se presenta en las tablas a continuación (Tabla 2):

Tabla 2.

DATOS DE ESTABILIDAD EN TIEMPO REAL DEL CLORATO DE MAGNESIO (SOLUCIÓN AL 50 %)					
Lote núm.	ESTABILIDAD A RT				
UPA/890-009/#177	0 días	15 días	30 días	60 días	90 días
% $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$	51.86	51.70	51.80	51.75	51.81
% NaCl	5.90	5.97	5.99	6.00	6.00
DATOS DE ESTABILIDAD EN TIEMPO REAL DE CLORATO DE MAGNESIO SÓLIDO					
Lote núm.	ESTABILIDAD A RT				
UPA/879-113/#165	0 días	60 días	90 días	120 días	180 días
% $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$	42.75	42.18	41.72	41.11	40.18
% NaCl	25.75	25.90	26.15	26.20	26.23

Los resultados de la tabla anterior muestran que todas las muestras UPA/890-009/#177 preparado de acuerdo con el método descrito en la presente invención y UPA/879-113/#165 se prepararon de acuerdo al procedimiento convencional estándar. Puede verse a partir de la tabla que el clorato de magnesio líquido, que comprende la cantidad reducida de cloruro de sodio, era bastante estable de 0-90 días con muy poca degradación. La cantidad de cloruro de sodio también permaneció casi estable de 0-90 días. Una solución clara fue mantenida a lo largo de la escala de 0-90 días.

Similarmente, se evaluó la estabilidad en tiempo real del clorato de magnesio sólido en la escala de 0-180 días. Se observó un pequeño deterioro de clorato de magnesio. Hubo un deterioro insignificante en la cantidad de cloruro de sodio.

Preparación de clorato de magnesio líquido con mayor cantidad de cloruro de sodio

Con el objetivo de estudiar el efecto de la cantidad de cloruro de sodio en las composiciones líquidas, la composición líquida de clorato de magnesio con 5 % de cloruro de sodio se comparó con una composición líquida de clorato de magnesio con 10 % de cloruro de sodio. Las composiciones líquidas (Tabla 3) se prepararon de acuerdo con el proceso descrito en la presente invención con 5 % y 10 % de cloruro de sodio respectivamente.

Las observaciones físicas (Tabla 4) se hicieron para identificar características críticas con la composición líquida de clorato de magnesio con 10 % de cloruro de sodio. Se observó que la composición líquida de clorato de magnesio permanece estable en condiciones ambientales pero el cloruro de sodio se cristaliza a temperatura baja. Una capa separada de cristales de cloruro de sodio se asentó en el fondo del matraz con una composición de clorato de magnesio líquida con 10 % de cloruro de sodio.

Tabla 3.

Ingredientes	Cantidad (%)	
Cloruro de magnesio	52	52
Cloruro de sodio	5	10
Agua	q.s.	q.s.
Total	100	100

Tabla 4.

Observaciones	Composición líquida de clorato de magnesio con 5 % de cloruro de sodio	Composición líquida de clorato de magnesio con 10 % de cloruro de sodio
Apariencia física en el ambiente	Claro	Translúcido
Apariencia física a baja temperatura	Claro	Capa de cloruro de sodio asentada en el fondo.
Higroscopicidad	1.28	1.64

Prueba de campoEjemplo 1Prueba en frijoles antes de la cosecha

Detalles del experimento:

- Tratamientos: 8 (Ocho)
- Cultivo de prueba: Frijoles
- Tiempo de aplicación: Antes de la cosecha
- Días de observación: 2 días después de la aplicación
- Detalles del tratamiento: Este estudio se realizó en cultivos de frijoles donde el cultivo estaba listo para la cosecha. El objetivo del estudio fue evaluar la eficacia de la composición líquida de clorato de magnesio en la defoliación y también su efecto de quemado. Se realizó un estudio de campo para evaluar el desempeño de la composición líquida de la presente invención en comparación con el sólido convencional. Para observar el efecto de quemado y defoliación, una porción de tierra con cultivos permanentes sin recibir ningún tipo de tratamiento se consideró como control.

Se prepararon diversas composiciones líquidas (Aq1, Aq2 y Aq3) en dosis diferentes de clorato de magnesio (3 Kg/Ha, 4 Kg/Ha y 5 Kg/Ha) para optimizar la dosis efectiva de clorato de

magnesio en la composición líquida como defoliante. Similarmente, las composiciones sólidas (SI1, SI2, SI3 y SI4) se prepararon con dosis variadas (3 kg/ha, 4 kg/ha y 5 kg/ha) de clorato de magnesio. Todas estas composiciones se evaluaron para determinar la actividad de defoliación. El cultivo de frijol se evaluó en el segundo día después del tratamiento para determinar la acción de defoliación de composición líquida (Tabla 5 y Figura 1). El cultivo recibió tres tratamientos con dosis diferentes con 3 kg/ha como Aq1 kg/Ha, 4 kg/Ha como Aq2 y 5 kg/Ha como Aq3 de la composición líquida. Similarmente, tres tratamientos de dosis diferentes se dieron al cultivo 3 kg/Ha como SI1, 4 Kg/Ha como SI2 y 5 Kg/Ha como SI3 de la composición sólida convencional. Después de evaluar el efecto de defoliación en 2DAT, se descubrió que la composición líquida resultó en una mejor defoliación en comparación con el control no tratado y la composición sólida convencional.

Estudio comparativo de la composición de clorato de magnesio líquido y composición de clorato de magnesio sólido para evaluar la actividad defoliante.

Tabla 5. Cultivo de defoliación 2DAT

Núm.	Producto (Kg-L/Ha)	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4	Promedio
1	Comprobar	0	0	0	0	0
2	Aq1 (3.0)	60	60	70	70	65
3	Aq2 (4.0)	75	60	60	65	65
4	Aq3 (5.0)	70	70	60	65	66.25
5	SI1 (3.0)	40	40	65	60	51.25
6	SI2 (4.0)	65	60	50	35	52.5
7	SI3 (5.0)	70	75	50	50	61.25

Similarmente, la composición líquida (Aq1, Aq2 y Aq3) se prepararon en dosis diferentes de clorato de magnesio (3 Kg/Ha, 4 Kg/Ha y 5 Kg/Ha) para optimizar la dosis efectiva de clorato de magnesio en la composición líquida como quemado. La composición sólida (SI1, SI2, SI3 y SI4) se prepararon con dosis variadas (3 Kg/Ha, 4 Kg/Ha y 5 Kg/Ha) de clorato de magnesio. Todas estas composiciones se evaluaron para la actividad de quemado. El cultivo de frijoles se evaluó el segundo día después del tratamiento para determinar la acción de defoliación de la composición líquida (Tabla 6 y Figura 2). El cultivo recibió tres tratamientos con dosis diferentes con 3 kg/ha como Aq1, 4 kg/ha como Aq2 y 5 kg/ha como Aq3 de la composición líquida. Tres tratamientos de diferentes dosis comparadas también se dieron al cultivo 3 kg/ha como SI1, 4 Kg/ha como SI2 y 5 Kg/ha como SI3 de la composición sólida convencional. Después de evaluar el efecto de quemado

en 2DAT, se descubrió que la composición líquida resultó en un mejor quemado en comparación con el control no tratado y la composición sólida convencional.

Estudio comparativo de la composición de clorato de magnesio líquido y composición de clorato de magnesio sólido para evaluar la actividad de quemado.

Tabla 6. Quemado de cultivo 2 DAT

Núm.	Producto (Kg-L/Ha)	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4	Promedio
1	Comprobar	0	0	0	0	0
2	Aq1 (3.0)	50	60	50	60	55
3	Aq2 (4.0)	80	60	70	60	67.5
4	Aq3 (5.0)	80	70	60	70	70
5	Sl1 (3.0)	30	40	60	50	45
6	Sl2 (4.0)	70	70	60	40	60
7	Sl3 (5.0)	60	80	40	60	60

Por lo tanto, se concluyó que la composición líquida que tiene menor contenido de sal de sodio de la presente invención mostró un efecto mucho más superior tanto en la acción de defoliación como la acción de quemado. La composición líquida con menor contenido de sal de sodio no afecta negativamente a la planta. La composición líquida se encuentra mejor que la composición de clorato de magnesio sólido convencional en términos de eficacia.

Si bien la descripción escrita anterior de la invención permite a un experto en la técnica elaborar y usar lo que se considera actualmente el mejor modo de esta, los expertos en la técnica entenderán y apreciarán la existencia de variaciones, combinaciones y equivalentes de la modalidad, el método y los ejemplos específicos de la presente descripción. Por lo tanto, la invención no debe limitarse por la modalidad, método y ejemplos descritos anteriormente, sino por todas las modalidades y métodos dentro del alcance y espíritu de la invención.