

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 516 667**

51 Int. Cl.:

C09K 17/40 (2006.01)

C09K 17/18 (2006.01)

C05G 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2005** **E 05752406 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.05.2014** **EP 1771531**

54 Título: **Concentrado de polímero biodegradable para retención de agua**

30 Prioridad:

22.06.2004 AU 2004903348

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.10.2014

73 Titular/es:

BIOCENTRAL LABORATORIES LIMITED (100.0%)
Cl. SIMS RICHMOND, ACCOUNTS 147 FROME
STREET
ADELAIDE, S.A. 5000, AU

72 Inventor/es:

TURLEY, GEOFF

74 Agente/Representante:

TRIGO PECES, José Ramón

ES 2 516 667 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

Concentrado de polímero biodegradable para retención de agua.

5 **Sector de la técnica**

[0001] La presente invención se refiere a una composición de retención de agua para el tratamiento de un medio vegetal. En concreto, la invención hace referencia a un concentrado de polímero biodegradable para la retención de agua.

10 **Estado de la técnica**

[0002] US3798838 describe la fertilización e irrigación de suelos de superficie altamente permeable en regiones semiáridas donde los suelos se impregnan de una solución acuosa de una sal nutriente para plantas soluble en agua y de una cantidad efectiva de una poliacrilamida parcialmente hidrolizada para reducir la permeabilidad del suelo sin volverlo impermeable al flujo de agua. Los nutrientes vegetales solubles en agua y la poliacrilamida parcialmente hidrolizada antes mencionada muestran un efecto sinérgico para reducir la permeabilidad al agua de los suelos y las plantas crecen mejor en el suelo tratado y se muestran más eficientes en cuanto a la absorción de nutrientes del suelo. La solución puede utilizarse para conservar agua y fertilizantes y aumentar la eficacia de la agronomía al impregnar el suelo con una solución que tenga una concentración que vaya desde 0,001 a aproximadamente 1 por ciento en peso de poliacrilamida que tenga de 5 al 80 por ciento de sus grupos amida hidrolizados en grupos de ácido carboxílico y del 0,001 al 5 por ciento en peso de una sal nutriente vegetal soluble en agua.

[0003] W099/12869 describe composiciones fertilizantes en polvo suelto caracterizadas por tener índices de disolución acuosa mejorados y ser capaces de producir un medio acuoso de aspersión agrícola con menor dispersión. Concretamente, las composiciones son fertilizantes nitrogenados, solubles en agua físicamente mezclados con un agente reductor de la deriva a base de goma guar y un agente desespumante a base de silicona, ya sea encapsulados o absorbidos en un soporte agrícola.

[0004] EP1105443 describe composiciones para el tratamiento de suelos acuosos que comprenden agua y fertilizante iónico disuelto soluble en agua en una cantidad de al menos el 10% del peso y polímero aniónico soluble en agua disuelto que tenga al menos 6 dl/g y contenido iónico de al menos 40% del peso. Tales concentrados pueden tener baja viscosidad, se pueden verter y ser utilizados como concentrados para procesos de irrigación y dilución.

[0005] La absorción y retención del agua en el perfil del suelo es una cuestión importante para quienes se dedican a la industria agrícola. Los diferentes tipos de suelos tienen diversas características de absorción y retención de agua. En los suelos arenosos el agua es capaz por lo general de penetrar fácilmente en el perfil del suelo. Sin embargo, el agua atraviesa rápidamente el perfil del suelo y sale de la zona radical de la mayoría de plantas agrícolas. En las áreas irrigadas ello significa que la frecuencia de irrigación debe aumentar. En cambio, los suelos arcillosos tienen índices bajos de absorción de agua pero muy importantes de retención de agua. Los índices bajos de absorción en suelos arcillosos tienen como resultado un aumento de la escorrentía que puede intensificar la erosión. Otros factores, como las propiedades hidrofóbicas o no humectantes del suelo también influyen en la conducta del agua. Estas características del suelo pueden afectar negativamente la productividad de todo tipo de plantas utilizadas en agricultura incluyendo cultivos, pastos, árboles y viñas.

[0006] Se han empleado diversos métodos para mejorar la retención y absorción del agua en los perfiles del suelo. El yeso (sulfato de calcio) se utiliza para mejorar la estructura del suelo y aumentar la absorción de agua. Una de las principales razones de utilizar yeso es reducir el sellado de la superficie y mejorar la infiltración. El uso de yeso, sin embargo, produce un aumento de la salinidad que puede amenazar el rendimiento de las plantas especialmente en suelos que ya tienen altas concentraciones de sal, como los australianos.

[0007] Los agentes humectantes o tensioactivos se aplican a medios de crecimiento vegetal, como el suelo, para mejorar la penetración del agua y propiedades rehumectantes del medio de crecimiento.

[0008] Los tensioactivos hidrofílicos impiden el drenaje rápido y mejoran la retención de agua.

[0009] Los tensioactivos también son capaces de destruir las propiedades hidrofóbicas creadas en torno a partículas de suelo y arena, tales como las que se encuentran en arenas no humectantes. Sin embargo, los tensioactivos pueden verse afectados por sales y otros compuestos que encuentran en los medios. Además, pueden no ser adecuados para el uso prolongado cuando se cultivan cosechas de alimentos debido a los potenciales efectos negativos para la salud. Algunas pruebas han sugerido que ciertos tensioactivos son agudamente tóxicos para los animales. Por lo tanto, debido a sus riesgos potenciales el empleo de tensioactivos no es recomendable, especialmente cerca de entornos sensibles como las vías fluviales.

[0010] La aplicación de productos químicos para mejorar las características del suelo se realiza de diversas

maneras. Los productos químicos, en forma granular o en polvo, pueden ser simplemente distribuidos por la superficie del suelo o añadidos durante el arado para minimizar la pérdida debida a la escorrentía. En zonas irrigadas los productos químicos se suelen rociar en un entrante sobre el suelo antes del riego por inundación o por surcos. De manera alternativa, se puede añadir una emulsión líquida concentrada a una masa de agua utilizada como fuente para el agua de riego. Sin embargo, estos métodos son bastante imprecisos, lo cual tiene como resultado la adición de más productos químicos al entorno agrícola de los realmente necesarios. Este uso excesivo provoca que el agua de escorrentía o lixiviación de los terrenos agrícolas tenga una elevada concentración de productos químicos que pueden afectar negativamente a los ecosistemas circundantes.

[0011] La pérdida de agua por evaporación y filtración de agua en el suelo antes de, o durante, el riego por inundación o por surcos, significa que estas formas de riego no son eficientes cuando se utilizan en viñas y árboles frutales. Por estas razones se emplean varios tipos de sistemas de riego, como el goteo y los micro-aspersores, para aumentar el uso eficiente del agua. Sin embargo, el problema con estos tipos de sistemas es que los preparados granulados y emulsiones provocan obstrucciones y por lo tanto no son adecuados para el transporte de productos químicos.

[0012] Es por lo tanto un objeto de la presente invención proporcionar un aditivo del agua que pueda ser utilizado en las industrias de agricultura, viticultura y horticultura que reduzca la cantidad de agua requerida para el cultivo de cosechas agrícolas, árboles y viñas.

[0013] Otro objeto de la presente invención es proporcionar un concentrado de polímero biodegradable para la retención de agua que puede ser transportado a través de los sistemas de riego por aspersión y goteo incluyendo sistemas de riego como brazos elevados de pivotes centrales.

Descripción breve de la invención

[0014] Por lo tanto, de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención se propone una composición de retención de agua para el tratamiento de un medio de crecimiento vegetal, que incluye

- 0,05 al 3% p/v de un copolímero de acrilamida lineal de acrilamida y de acrilato de sodio;
- 0,02 al 1% p/v de nutrientes;
- 0,03 al 5% p/v de un ablandador de agua; y
- 0,05 al 15% p/v de un tensioactivo,

donde la composición es soluble en agua.

[0015] Preferentemente, el ablandador de agua es tripolifosfato de sodio, los nutrientes son micronutrientes quelados y el tensioactivo es nonilfenol etoxi sulfato de sodio.

[0016] Preferentemente, el copolímero de acrilamida es aniónico, con una anionicidad de entre 13 y 30% de moles.

[0017] Preferentemente, el peso molecular del copolímero de acrilamida está comprendido entre 11 y 16 millones de Daltons.

[0018] Preferentemente, la composición de retención de agua tiene un pH de aproximadamente 8,0, con 0,11% p/v de un copolímero de acrilamida aniónico, 0,017% p/v de nutrientes, 0,1% v/v de nonilfenol etoxi sulfato de sodio y 0,05% p/v de tripolifosfato de sodio, un relleno y un medio de suspensión. Todas las concentraciones anteriores son por volumen (v/v) o peso (p/v).

[0019] Preferentemente, la composición incluye un relleno que se elige para que actúe como medio de suspensión de la composición. El relleno abarca normalmente hasta el 99% de la composición y es preferentemente agua.

[0020] Preferentemente, dicha composición de retención de agua es un concentrado que puede ser disuelto en un líquido. El concentrado se utiliza normalmente en una proporción de 1:1000 por volumen con agua. Por ejemplo, 1 litro de concentrado de polímero para la retención de agua por 1000 litros de agua.

[0021] En otro aspecto de la invención se propone un método para preparar una composición para retener el agua, que comprende los pasos de:

- colocar agua en un tanque de mezcla, añadir un ablandador de agua y mezclar durante aproximadamente 10 minutos;
- mientras se mezcla aún, añadir nutrientes y mezclar durante otros 10 minutos aproximadamente;
- mientras se mezcla aún, añadir un copolímero de acrilamida lineal de acrilamida y de acrilato de sodio muy lentamente al tanque de mezclado y mezclar durante otros 45 minutos aproximadamente;
- mientras se mezcla aún, añadir un tensioactivo y mezclar durante otros 15 minutos aproximadamente;
- vaciar el producto acabado en un tanque de llenado/retención, en el que se deja que el producto acabado

- se asiente durante 4-6 horas antes de envasarlo; y
- envasar el producto acabado.

[0022] Los tiempos de mezclado pueden variar según las cantidades, pero debe tenerse en cuenta que todos los ingredientes deben estar totalmente disueltos y mezclados antes del envasado.

[0023] Preferentemente, el tanque de mezclado debe ser de tipo cuba con un dispositivo de mezcla de tipo hélice de baja velocidad para impedir o minimizar el cizallamiento de la poliacrilamida.

Descripción detallada de la invención

[0024] La presente invención hace referencia al uso de una composición para incrementar la retención y absorción de agua en medios vegetales, como el suelo. Lo que es más importante, la invención se refiere a un concentrado de polímero biodegradable para la retención de agua, el cual, cuando se diluye y se aplica a diversos medios de crecimiento de plantas mejora la retención de agua, de fertilizantes y de nutrientes en el medio de crecimiento de plantas sin absorción de las raíces o efectos fito-tóxicos.

[0025] En un modo de realización preferente la composición incluye una poliacrilamida (PAM), un ablandador de agua, un tensioactivo y un nutriente. El término poliacrilamida y el acrónimo PAM pertenecen al vocabulario químico genérico para referirse a una amplia clase de compuestos. La materia prima del copolímero de acrilamida utilizado en la composición de esta invención ya ha sido aplicada para la clarificación de licor y jugo de caña de azúcar, remolacha, el control de depósitos calcáreos del jugo y licor de azúcar, el pelado de frutas y verduras en una solución de sosa, adhesivos, papel y cartón para contacto alimentario, estabilización del suelo e industrias de tratamiento de agua. También conocido como copolímero aniónico lineal de acrilamida y de acrilato de sodio, son moléculas de cadena larga, solubles en agua, con un elevado peso molecular (10-20 millones), una densidad de carga aniónica (10-40%) y muy baja toxicidad (menos de 0,05% p/p de monómero residual).

[0026] Las poliacrilamidas han sido utilizadas en agricultura para reducir la erosión provocada por el riego. Las propiedades estabilizadoras del suelo y aglutinantes de las poliacrilamidas han mejorado sustancialmente la calidad del agua de escorrentía al reducir sedimentos que pueden contener nitrógeno, fósforo, pesticidas, semillas de malas hierbas y microorganismos. Esta reducción de sedimentos en la escorrentía minimiza el paso de nutrientes y pesticidas a los ecosistemas circundantes. Además, no se han apreciado efectos adversos sobre las poblaciones microbianas del suelo con el uso de PAM. Las poliacrilamidas actúan estabilizando la estructura del suelo al mejorar la cohesión de partículas, aumentando así la resistencia al desprendimiento inducido por el cizallamiento y evitando el transporte en el agua de escorrentía.

[0027] La invención hace referencia a un proceso para favorecer una mayor retención de agua y niveles de uniformidad en medios vegetales que en medios no tratados o en medios tratados únicamente con agentes humectantes. La invención utiliza polímeros de poliacrilamida que son tolerantes al agua afectada por salinidad, no son tóxicos para las plantas, no tienen efectos adversos sobre las poblaciones microbianas del suelo y se dispersan fácilmente en el agua. Los polímeros son efectivos en porcentajes bajos, liberan fácilmente el agua retenida y otros aditivos comunes y ayudan a reducir la lixiviación que se produce a través de medios vegetales.

[0028] El concentrado de polímero biodegradable para la retención de agua es un aditivo para el agua, específicamente formulado para utilizar agua de manera más eficaz en la agricultura, la viticultura y horticultura así como en jardines y céspedes domésticos, y no supone una amenaza para seres humanos, animales o plantas. La composición incrementa la retención de agua en la zona radical de las plantas reduciendo de manera eficaz la cantidad de agua aplicada a los medios vegetales. Además, las poliacrilamidas actúan para dispersar el agua lateralmente durante la infiltración.

[0029] Se contempla que el copolímero de acrilamida esté presente en el concentrado en una proporción que va del 0,01 al 15% p/v, el ablandador de agua esté presente en una proporción de 0,01 al 8% p/v, los nutrientes en una proporción de 0,01 al 2% p/v y el tensioactivo esté presente en una proporción de 0,01 al 25% v/v. El equilibrio se puede conseguir con un medio de relleno como agua, normalmente en una proporción de hasta el 99%. El medio de relleno puede elegirse para que actúe de elemento de suspensión del concentrado de polímero para la retención de agua. Hay que tener en cuenta que todas las concentraciones son por volumen (v/v) o peso (p/v).

[0030] El copolímero de acrilamida es preferentemente aniónico con un peso molecular de entre 11 y 16 millones de Daltons. Los copolímeros de acrilamida con un menor peso molecular son mejores para suelos arcillosos, mientras que los copolímeros de acrilamida con mayor peso molecular son mejores para suelos arenosos o margo-arenosos. Por lo tanto, la composición puede adaptarse para su uso a los tipos de suelos concretos. El experto en la materia apreciará no obstante que la invención no se limita al uso de un copolímero de acrilamida con estos pesos moleculares. El ablandador de agua es preferentemente tripolifosfato de sodio. Los nutrientes son preferentemente micronutrientes quelados y el tensioactivo es preferentemente nonilfenol etoxi sulfato de sodio.

[0031] En un modo de realización alternativo, la composición de polímero para la retención de agua se caracteriza

por un copolímero de acrilamida en una proporción de 0,05 a 3% p/v, un ablandador de agua en una proporción de 0,03 a 5% p/v, nutrientes en una proporción de 0,02 a 1% p/v y un tensioactivo en una proporción de 0,05 a 15% v/v.

[0032] En otro modo de realización alternativo, la composición de polímero para la retención de agua, con un pH de aproximadamente 8,0, se caracteriza por un copolímero de acrilamida aniónico de aproximadamente 0,11% p/v, nonilfenol etoxi sulfato de sodio de aproximadamente 0,1% v/v, nutrientes de aproximadamente 0,017% p/v, tripoli fosfato de sodio de aproximadamente 0,05% p/v, un relleno y un medio de suspensión.

[0033] Aunque el tensioactivo se incluye como parte de la composición el lector debe tener en cuenta que la presente invención se refiere a un agente de retención de agua y no simplemente a un agente humectante.

[0034] Esto por lo general describe la invención pero, para una mayor comprensión, se hace referencia más abajo a un ejemplo concreto y a un método de mezcla del concentrado que ha demostrado ser eficaz. Debe tenerse en cuenta que el producto resultante es a todos los efectos la fórmula que funciona como se ha descrito arriba.

Se prepararon los siguientes ingredientes:

Copolímero de acrilamida aniónico	135 gramos
Tripolifosfato de sodio	50 gramos
Nonilfenol etoxi sulfato de sodio	100 mililitros
Micronutrientes quelados	20 gramos
Agua	120 litros

[0035] Los ingredientes se prepararon en el siguiente orden.

- poniendo agua en un tanque de mezcla, añadiendo tripolifosfato de sodio y mezclando durante aproximadamente 10 minutos;
- mientras se está aún mezclando, se añaden nutrientes y se mezcla durante aproximadamente 10 minutos;
- mientras se está aún mezclando, se añade un copolímero de acrilamida aniónico muy lentamente o se utiliza un eductor para humedecer los gránulos en la entrada del mezclador y se mezcla durante aproximadamente 45 minutos;
- mientras se está aún mezclando, se añade nonilfenol etoxi sulfato de sodio y se mezcla durante aproximadamente 15 minutos;
- se vacía el producto acabado en un tanque de llenado/retención en el que se deja que se asiente durante 4-6 horas antes de envasarlo.

[0036] El paso 5 es importante ya que este periodo sirve para que la poliacrilamida se disuelva totalmente y forme su estructura. El tanque de mezclado debe ser de tipo cuba con un dispositivo de mezcla de tipo hélice de baja velocidad para impedir o minimizar el cizallamiento de la poliacrilamida. Hay que tener en cuenta que los tiempos de mezclado pueden variar según las cantidades, pero hay que entender que todos los ingredientes deben estar totalmente disueltos y mezclados antes del envasado.

[0037] De este modo se forma un concentrado de polímero para la retención de agua que puede ser envasado en bidones de plástico o envases similares. El copolímero de acrilamida aniónico utilizado en la invención es orgánico, de manera que se pueden formular fórmulas orgánicas para suprimir el tripolifosfato de sodio, reemplazando el tensioactivo mencionado por un tensioactivo orgánico y sustituyendo los micronutrientes quelados por fertilizantes y nutrientes orgánicos, mediante los cuales se forma un concentrado polimérico orgánico para la retención de agua.

[0038] El concentrado de la presente invención puede utilizarse en una proporción de 1:1000 litros de agua, o de manera alternativa, el concentrado puede ser utilizado en concentraciones de 1:1 a 1:2000. Los ingredientes anteriores también pueden mezclarse en una fórmula seca sustituyendo el contenido de agua por bentonita, copolímero de acrilamida aniónico, nutrientes y tensioactivo en polvo (opcional) para su utilización en mantillos, mezclas para macetas y similares o por difusión en los medios vegetales.

[0039] También es posible formular a medida la invención según las necesidades específicas de nutrientes del sitio dependiendo del tipo y deficiencias del suelo o necesidades del tipo de cosecha. Por ejemplo, cuando un suelo tiene déficit de un oligoelemento o de un nutriente particular, estos se pueden añadir a la composición mientras se prepara.

[0040] Como alternativa a la fórmula líquida también es posible formular la composición de la invención como un polvo a añadir directamente a los suelos.

[0041] La eficiencia de la composición de la presente invención para retener agua en los perfiles de suelos ha sido demostrada en diversos ensayos. Uno de los ensayos realizados junto con el Urrbrae TAFE Horticultural College de Adelaida, Australia del Sur, puso a prueba las características de retención de agua de diversos medios de crecimiento vegetal. Los ensayos fueron realizados durante periodos de 5 días con diez medios de crecimiento vegetal probados en condiciones de crecimiento normales en un entorno de invernadero. Se colocó un tratamiento y

un control de cada uno de los medios de crecimiento en macetas de 125 mm. A cada una de las macetas de tratamiento se había añadido la composición de la presente invención, en forma de polvo y a todas las macetas se añadieron 500 ml de agua. Al final del ensayo se midió el contenido de agua de cada uno de los tratamientos y controles. Se realizaron cuatro ensayos con el promedio de retención de agua indicado en la Tabla 1.

Tabla 1: Promedio de agua retenida durante los periodos de ensayo

Medio	Agua retenida (ml)	
	Tratamientos (contienen la composición)	Control
Perlita	325	85
Gro-Wool en grano	400	100
Gravilla	105	1
Piedra pómez	200	25
Growool	250	20
Fibra de coco	325	185
Vermiculita	400	100
Arlita	105	10
AbsorbaStone	250	25
60/40 arlita y coco	260	100

[0042] El ensayo proporcionó sólidas pruebas de aumento de la retención de agua en todos los medios de tratamiento que contenían la composición de la presente invención. El índice de retención medio de los tratamientos fue de 50,40% en comparación con el 13,02% de los controles. En todos los medios utilizados en los ensayos el uso de la composición de la presente invención incrementó la retención de agua en un promedio del 287%. Se ha calculado que si la retención de agua de las zonas radicales de las plantas agrícolas aumentara solamente un 10% en un perfil de 1 m, el agua disponible retenida sería equivalente a casi la evapo-transpiración de un día entero.

[0043] El método de introducción de la composición de la presente invención en el medio vegetal es a través de los sistemas de riego de uso común y de suministro de fertilizantes/nutrientes, como venturi, fertigación, tanque de mezcla independiente o cualquier sistema de inducción. La presente invención resuelve los problemas de obstrucción previamente encontrados cuando se utiliza polvo o emulsión de poliacrilamidas. La composición de acuerdo con la invención es capaz de dispersarse y mezclarse inmediatamente en el caudal de agua, ya sea alto o bajo. Dado que los sistemas de inducción o suministro normalmente utilizados por los sistemas de riego de aspersión y goteo pueden ser utilizados como vehículo para suministrar la composición, el usuario no necesita comprar nuevo equipo ni modificar el existente. También se ha observado que al utilizar la composición de la presente invención las tuberías de goteo están más limpias y no necesitan el tratamiento ácido periódico para eliminar la cal.

[0044] Se realizó otro ensayo utilizando una fórmula líquida, fabricada como se ha descrito previamente y también una fórmula en polvo para determinar la retención de humedad en una mezcla para macetas de primera calidad. El ensayo se realizó en un entorno de invernadero controlado provisto de medidores de humedad y temperatura.

[0045] Se obtuvieron resultados sobre TDS (sólidos totales disueltos) y pH utilizando medidores digitales Pro-check así como medidores digitales manuales Eutech Cybernetics para lecturas de referencias cruzadas. Las lecturas de humedad se realizaron utilizando el medidor de humedad analógico Rapitest Mini. La variedad cultivada utilizada para este ensayo fue la caléndula.

[0046] El ensayo se realizó durante 5 semanas a partir de la plantación. En total se utilizaron 10 macetas en el ensayo con 10 variaciones de medios vegetales, nutrientes añadidos e inclusión de la composición de la invención, o bien en polvo o bien en forma líquida. En cada caso el agua añadida tenía un pH de 7 con un TDS de 400-500 ppm. Se añadieron nutrientes mezclados de pH 6,5 con un TDS de 1350-1450 ppm.

[0047] La identificación de las macetas utilizadas está indicada en la Tabla 2 siguiente:

Tabla 2: Identificación de las macetas de prueba

Maceta Nº	
1	Mezcla para maceta de turba (únicamente)
2	Mezcla para maceta de turba / polvo Aquaboost
3	Mezcla para maceta de turba / polvo Aquaboost + nutrientes
4	Mezcla para maceta de turba + nutrientes
5	Mezcla para maceta de turba / líquido Aquaboost
6	Mezcla para maceta de turba / líquido Aquaboost + nutrientes
7	Arena
8	Arena/marga 50/50
9	Arena + polvo Aquaboost
10	Arena/marga + polvo Aquaboost

[0048] Los resultados de las pruebas, empezando por la fecha de la primera prueba del 23/02/04 están indicados en las tablas:

5

Tabla 3

FECHA DE PRUEBA: 23/02/04					
	Inicial	2ª			Recuperada
	Humedad	Humedad	Agua	ppm	Agua
Maceta Nº	Lectura	Lectura	pH	TDS	mls
1	0	2	6.8	1350	690
2	0	3	6.6	1570	600
3	0	4	6.4	1890	530
4	0	3	6.4	1860	660
5	0	3	6.8	1150	760
6	0	4	6.3	>1999	610
7	0	4	6.7	1580	370
8	0	4	6.6	>1999	280
9	0	4	6.7	>1999	190
10	0	4	6.4	>1999	160

Tabla 4

FECHA DE PRUEBA: 26/02/04					
	Inicial	2ª			Recuperada
	Humedad	Humedad	Agua	ppm	Agua
Maceta Nº	Lectura	Lectura	pH	TDS	mls
1	0	3	6.1	900	630
2	1	4	6.6	810	710
3	1	4	6.7	1650	600
4	1	3	6.6	1700	660
5	1	3	6.6	1040	670
6	2	4	6.5	>1999	630
7	2	4	6.4	840	600
8	3	4	6.4	700	690
9	4	4	7	700	800
10	4	4	7.4	640	700

Tabla 5

FECHA DE PRUEBA: 01/03/04					
	inicial	2ª			Recuperada
	Humedad	Humedad	Agua	ppm	Agua
Maceta Nº	Lectura	Lectura	pH	TDS	mls
1		2	7.4	750	780
2	2	4	7.4	790	645
3	2	4	6.6	1680	675
4	1	3	6.5	1650	800
5	1	4	7.4	720	660
6	1	4	6.5	>1999	790
7	1	3	7.6	650	700
8	2	4	7.6	530	620
9	3	4	7.6	610	750
10	3	4	7.1	650	710

Tabla 6

FECHA DE PRUEBA: 04/03/04					
	inicial	2ª	Recuperada		
	Humedad	Humedad	Agua	ppm	Agua
Maceta Nº	Lectura	Lectura	pH	TDS	mls
1	n/r	2	7.1	670	760
2	n/r	3	7.2	720	660
3	n/r	3	6.5	1690	585
4	n/r	3	6.4	1710	700
5	1	3	7.1	690	640
6	n/r	4	6.4	1900	600
7	1	4	6.9	770	545
8	2	4	6.9	850	500
9	1	4	7.4	710	515
10	2	4	7.4	630	580

5

Tabla 7

FECHA DE PRUEBA: 08/03/04					
	inicial	2ª			Recuperada
	Humedad	Humedad	Agua	ppm	Agua
Maceta Nº	Lectura	Lectura	pH	TDS	mls
1	n/r	2	7.1	530	640
2	n/r	3	7.4	560	580
3	n/r	4	6.7	1660	580
4	n/r	3	6.7	1630	680
5	n/r	3	7.4	530	630
6	1	4	6.8	1750	650
7	1	4	7.2	560	495
8	1	4	7.4	490	500
9	1	4	7.4	510	500

10	2	4	7.6	510	520
----	---	---	-----	-----	-----

Tabla 8

FECHA DE PRUEBA: 11/03/04					
	inicial	2ª			Recuperada
	Humedad	Humedad	Agua	ppm	Agua
Maceta Nº	Lectura	Lectura	pH	TDS	mls
1	n/r	2	7.5	530	740
2	1	3	7.5	580	640
3	1	4	6.6	1640	600
4	n/r	3	6.6	1620	720
5	n/r	3	7.6	540	660
6	1	4	6.5	1720	690
7	2	4	7.7	460	760
8	3	4	7.7	470	840
9	3	4	7.6	430	700
10	3	4	7.7	460	700

Tabla 9

FECHA DE PRUEBA: 15/03/04					
	Inicial	2ª			Recuperada
	Humedad	Humedad	Agua	ppm	Agua
Maceta Nº	Lectura	Lectura	pH	TDS	mls
1	n/r	2	7.3	550	700
2	1	4	7.4	590	640
3	1	3	6.5	1770	600
4	n/r	4	6.5	1760	650
5	n/r	3	7.4	550	640
6	1	4	6.5	1800	680
7	2	4	7.6	430	740
8	1	4	7.6	440	780
9	2	4+	7.6	430	600
10	2	4+	7.5	450	600

Tabla 10

FECHA DE PRUEBA: 18/03/04					
	Inicial	2ª			Recuperada
	Humedad	Humedad	Agua	ppm	Agua
Maceta Nº	Lectura	Lectura	pH	TDS	mls
1	n/r	1	7.1	510	740
2	1	2	7.1	550	660
3	1	1	6.5	1440	670
4	n/r	3	6.5	1400	700
5	n/r	4	7.2	520	680
6	n/r	4	6.4	1470	700
7	1	4	7.3	440	800
8	n/r	3	7.3	440	820
9	2	4	7.3	430	720
10	1	4	7.3	440	720

Tabla 11

FECHA DE PRUEBA: 22/03/04					
	inicial	2ª			Recuperada
	Humedad	Humedad	Agua	ppm	Agua
Maceta Nº	Lectura	Lectura	pH	TDS	mls
1	n/r	2	7	500	740
2	1	4	7.1	570	660
3	1 n/r	4	6.4	1490	680
4	n/r	3	6.3	1450	720
5	1	4	6.9	550	660
6	1	4+	6.2	1530	700
7	n/r	4	6.9	480	780
8	n/r	2	7.1	450	820
9	1	4+	7.1	450	640
10	1	4+	7.2	450	700

5

Tabla 12

FECHA DE PRUEBA: 26/03/04					
	Inicial	2ª			Recuperada
	Humedad	Humedad	Agua	ppm	Agua
Maceta Nº	Lectura	Lectura	pH	TDS	mls
1	n/r	2	6.9	500	760
2	1	4	7.1	540	640
3	n/r	4	6.5	1190	650
4	n/r	3	6.4	1180	730
5	1	4	6.9	530	620
6	n/r	4	6.4	1230	700
7	n/r	2	7	460	780
8	n/r	4	7.2	440	800
9	1	4+	7.2	450	660
10	1	4+	7.3	450	700

Tabla 13

FECHA DE PRUEBA: 30/03/04					
	Inicial	2ª			Recuperada
	Humedad	Humedad	Agua	ppm	Agua
Maceta Nº	Lectura	Lectura	pH	TDS	mls
1	1	2	6.9	510	740
2	2	4	7.1	550	660
3	1	4+	6.5	1080	660
4	n/r	3	6.5	1040	720
5	1	4	7.1	540	660
6	1	4	6.5	1110	700
7	1	3	7	460	780
8	1	3	6.9	460	800
9	2	4+	7.1	460	620
10	n/r	4	7.1	470	700

Tabla 14

FECHA DE PRUEBA: 1/04/04					
	Inicial	2ª			Recuperada
	Humedad	Humedad	Agua	ppm	Agua
Maceta Nº	Lectura	Lectura	pH	TDS	mls
1	2	3	7	600	820
2	4	4+	7.1	640	760
3	3	4+	6.6	1250	680
4	1	3	6.5	1170	720
5	2	4	7	640	760
6	2	4	6.5	1450	740
7	3	4	7	460	840
8	1	3	7.2	430	860
9	4	4+	7.4	440	780
10	3	4+	7.4	440	800

5

[0049] También se utilizó una comparación visual para determinar el crecimiento vegetal; a partir de los ensayos fue evidente que el crecimiento de las plantas era significativamente mayor y más saludable en aquellas macetas a las que se había añadido la composición de la invención. Esto quedó demostrado por la mayor cantidad de flores, de ramificaciones y por la mayor altura.

10

[0050] Teniendo en cuenta que las lecturas de humedad indicaron niveles medios al volver a regar, las pruebas indican que es razonable esperar que para lograr niveles de humedad medios cuando se utilice la composición de la invención, se necesitará un 30% menos de agua como mínimo.

15

[0051] Con la introducción de controles más estrictos de uso del agua la composición de la presente invención presenta importantes ventajas. La capacidad de cultivar utilizando menos agua y menos nutrientes incrementando al mismo tiempo o manteniendo la producción y la calidad, tiene claras ventajas sobre los productos químicos actualmente disponibles. Durante la temporada de crecimiento de un cultivo esta invención reducirá en gran medida la cantidad de agua normalmente requerida, disminuyendo de ese modo los costes de bombeo, energía y pérdidas por lixiviación de nutrientes y productos químicos en el agua subterránea.

20

[0052] El experto en la materia sabrá apreciar las ventajas de la presente invención. La composición reduce el estrés hídrico y de nutrientes, porque el agua permanece en la zona radical durante un periodo más largo de tiempo. Este tiempo de "recorrido" más lento del agua y de los nutrientes tiene como resultado una mejor absorción del agua y los nutrientes por las plantas. El aumento de la eficiencia de fertilizantes y nutrientes y la disminución del estrés por sequía tiene como resultado cosechas más saludables y ayuda a la germinación de las semillas. La composición

25

tiene la característica única de ser capaz de aumentar el patrón de riego (área) reteniendo al mismo tiempo el agua en el medio vegetal durante más tiempo que el agua sola reduciendo de ese modo la duración del riego y la cantidad de agua aplicada. La composición mejora el movimiento lateral del agua y ayuda a preservar la micro-estructura del suelo, ayudando por lo tanto a la infiltración. Además, dado que se produce menos lixiviación, se necesitará menor cantidad de agua y nutrientes.

[0053] En cualquiera de las reivindicaciones que siguen y en el resumen de la invención, salvo cuando el contexto exija lo contrario debido al idioma expreso o por implicación, la palabra "comprendiendo" se utiliza en el sentido de "incluyendo", es decir, las características especificadas pueden ser asociadas a otras características en diversos modos de realización de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Una composición para retener el agua en el tratamiento de medios de crecimiento vegetal, que comprende

- de 0,05 a 3% p/v de un copolímero de acrilamida lineal de acrilamida y de acrilato de sodio;
- de 0,02 a 1% p/v de nutrientes;
- de 0,03 a 5% p/v de un ablandador de agua; y
- de 0,05 a 15% p/v de un tensioactivo, donde la composición es soluble en agua.

2. Una composición para retener el agua según la reivindicación 1, donde el copolímero de acrilamida es aniónico.

3. Una composición de retención de agua según la reivindicación 1 ó 2, donde la anionicidad del copolímero de acrilamida está entre 13 y 30% de moles.

4. Una composición de retención de agua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el peso molecular del copolímero de acrilamida está comprendido entre 11 y 16 millones de Daltons.

5. Una composición de retención de agua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el ablandador de agua es tripolifosfato de sodio.

6. Una composición de retención de agua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los nutrientes son micronutrientes quelados.

7. Una composición de retención de agua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el tensioactivo es nonilfenol etoxi sulfato de sodio.

8. Una composición de retención de agua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que tiene un pH de 8,0, e incluyendo:

- 0,11% p/v de un copolímero de acrilamida aniónico;
- 0,017% p/v de nutrientes;
- 0,1% p/v de nonilfenol etoxi sulfato de sodio; y
- 0,05% p/v de tripolifosfato de sodio.

9. Una composición de retención de agua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la composición incluye un relleno.

10. Una composición de retención de agua según la reivindicación 7, donde el relleno se selecciona para que actúe como un medio de suspensión de la composición.

11. Una composición de retención de agua según las reivindicaciones 9 ó 10, donde el relleno es hasta el 99% de la composición.

12. Una composición de retención de agua según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, donde el relleno es agua.

13. Una composición de retención de agua según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la composición es un concentrado que puede diluirse en un líquido.

14. Una composición de retención de agua según la reivindicación 11, donde el concentrado se utiliza en una proporción de 1:1000 por volumen con agua.

15. Un método para preparar una composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, adaptado para aumentar la retención de agua en un medio vegetal, incluyendo los pasos de:

- poner agua en un tanque de mezcla, añadir un ablandador de agua y mezclar durante aproximadamente 10 minutos;
- mientras se está aún mezclando, añadir nutrientes y mezclar durante otros 10 minutos aproximadamente;

- mientras se está aún mezclando, añadir un copolímero de acrilamida lineal de acrilamida y de acrilato de sodio muy lentamente al tanque de mezclado y mezclar durante otros 45 minutos aproximadamente;
- 5 - mientras se está aún mezclando, añadir un tensioactivo y mezclar durante otros 15 minutos aproximadamente;
- vaciar el producto acabado e un tanque de llenado/retención en el que se deja que el producto acabado se asiente durante 4-6 horas antes de envasarlo; y
- 10 - envasar el producto acabado.

16. Un método para preparar una composición según la reivindicación 13, donde el tanque de mezclado debe ser de tipo cuba con un accesorio de mezcla de tipo hélice de baja velocidad para impedir o minimizar el cizallamiento de la poliacrilamida.