



(19) ES	(11) 456456	(10) A I
(21)		
(22)	FECHA DE PRESENTACION 2 MAR 1967	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES.		
(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL C08F ADAN	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
(64) TITULO DE LA INVENCION PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE NUEVOS POLIMEROS DE INJERTO.		
(71) SOLICITANTE (S) TECHNION RESEARCH AND DEVELOPMENT FOUNDATION LTD, entidad israeli.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Technion City, Senate House, Haifa, Israel.		
(72) INVENTOR (ES) Prof. Dan ZASLAVSKY, Ing. Lev Volf ROZENBERG.		
(73) TITULAR (ES)		
(74) REPRESENTANTE D. JAIME-GOMEZ ACEBO Y MODET		

El presente invento se refiere a la fabricación de nuevos polímeros de injerto a base de lignosulfonatos. Los nuevos polímeros de injerto han demostrado servir para muchos usos prácticos. Según un aspecto principal del presente invento, se ha averiguado que los nuevos polímeros de injerto ejercen efectos beneficiosos extraordinarios para mejorar la estructura del suelo, que es una propiedad atribuida a los llamados acondicionadores del terreno. Según otra modalidad del presente invento; los nuevos polímeros de injerto obtenidos han demostrado poseer la capacidad de aglomerar partículas simples de materiales particulados en aglomerados cambiando de este modo las propiedades en la superficie de estos materiales.

Según se sabe, la estructura de un terreno determina un gran número de sus propiedades como son la permeabilidad al agua, formación de corteza de porosidad, aieración, etc. Una estructura mejorada sería beneficiosa para evitar la erosión por el agua, aumento en las cosechas, etc. Igualmente simplifica la preparación mecánica del campo antes de la siembra. El aumento en el tamaño de los aglomerados y en el porcentaje de aglomerados reduce la erosión por los vientos. Asimismo reduce la penetración del agua de lluvia en el terreno y mejora la capacidad de retención de agua y reduce la evaporación cuyo resultado es un equilibrio del agua en zonas áridas. De importancia especial es la evitación de formación de corteza debida a pudelación por las gotas de agua de lluvia. Al evitarse esta pudelación se puede realizar una mejor infiltración de la lluvia en el terreno y se produce una reducción de agua corriente con lo que se reduce también la erosión. Al evitarse la formación de corteza siguiente a la pudelación, se mejora la germinación y aireación de las plantitas.

Se postulado que las diferencias de la es-

5 tructura entre los tipos deseables e indeseables de terreno, son atribuibles a las diferencias en el tipo de cargas eléctricas de las partículas individuales del terreno. Por consiguiente, se ha propuesto acondicionar o mejorar terrenos pobres, por ejemplo

10 terrenos estructuralmente indeseables arcillos, aplicando en los mismos ciertos polielectrolitos sintéticos. Estos se basan principalmente en poliacrilamidas, polimetilacrilonitrilos, copolímeros de acrilonitrilos con acetato de vinilo, etc. Así, por ejemplo, la patente Estadounidense 2.625.471 reivindica un copolímero que contiene 80-84% acrilonitrilo, 11-15% metacrilonitrilo y 5% acetato de vinilo y que se hidroliza para hacerlo hidrófilo. La patente Estadounidense Nº 2.847.392 describe un copolímero que contiene 50% de metacrilonitrilo y 50% butadieno. La patente Estadounidense Nº 2.765.290 reivindica una modificación de polimetilacrilonitrilo; después de la hidrólisis a la forma ácida, el polímero es absorbido sobre la superficie de partículas de verniculita y se emplea en esta forma como acondicionador del suelo.

20 Aunque estos polielectrolitos se han utilizado con éxito en un cierto número de aplicaciones limitadas, como la jardinería, no han llegado alcanzar un empleo más generalizado debido a una o más de las razones siguientes:

- 25 (a) Son demasiado costosos para emplearlo en gran escala.
- (b) La resistencia de los enlaces que mantienen las partículas de terreno en un aglomerado es demasiado elevada y por lo tanto perjudicial para ciertas propiedades.
- 30 (c) Frecuentemente aparecen en forma de polvo, lo cual da lugar a problemas en su almacenamiento y se aplican en el campo con ineficacia.
- (d) Algunos de ellos tienen propiedades tóxicas para los animales y los seres humanos.

(e) . Algunos de ellos se descomponen con facilidad por acción de las bacterias presentes en el terreno.

(f) Algunos no son suficientemente estables durante una temporada completa por lo que se descomponen con facilidad y desaparecen.

5

Se pueden encontrar unas referencias que describen el empleo de lignosulfonatos como acondicionador del suelo. Se afirma que se han conseguido resultados mejorados en la obtención de aglomerados del terreno empleando cantidades hasta el 2% o más en peso de lignosulfonatos. No obstante, dichas cantidades relativamente grandes del lignosulfonato son de aplicación costosa así como su manipulación y dan también lugar a problemas concernientes a actividades bacterianas en el terreno.

10

El lignosulfonato se lixivia a través del terreno y, por lo tanto, se desperdicia en grado notable. Igualmente penetra hasta ciertas capas donde no se necesita y puede ser perjudicial y ser causa de problemas de contaminación. Las cantidades grandes de lignosulfonato tienden a producir también una estructura masiva en lugar de una estructura fiable aireada que es conveniente en la mayoría de los terrenos para fines agrícolas. Los lignosulfonatos pueden quedar irreversiblemente desactivados por algunos cationes multivalentes y al mismo tiempo, cuando se aplican en grandes cantidades, privan a las plantas de algunos de los microelementos necesarios.

15

20

25

En una publicación muy reciente, U. S. S. R. 492.261 (C.A. 84: 73052) se describe un método para mejorar la estructura del suelo, mezclando la tierra con un formador de estructura que es un polímero de injerto producido a partir de lignosulfonato con ésteres de ácido acrílico y después saponificado en un grado del 30 al 100%. Los productos obtenidos apa-

30

recen en forma de una masa viscosa y se utilizan como dispersiones acuosas. Los inventores de la presente invención han averiguado que estos polímeros de injerto poseen la propiedad de un gel de naturaleza tixotropica. Un inconveniente de estos polímeros de injerto es la necesidad de una operación saponificación que se suma a los costes de producción. Otro inconveniente es su forma altamente viscosa que exige una gran dilución y aumenta por consiguiente los costes de la deshidratación por aspersión y transformación en forma de polvo.

El presente invento tiene por objeto proporcionar nuevos polímeros de injerto a base de lignosulfonato. Otro objeto del presente invento es proporcionar nuevos polímeros de injerto a base de lignosulfonato que poseen propiedades sobresalientes como condicionadores del suelo. Otro objeto del invento es proporcionar nuevos polímeros de injerto a base de lignosulfonato que tienen la propiedad de mejorar la adherencia de las partículas simples de materiales particulados. El invento consiste en nuevos polímeros de injerto obtenidos por reacción exotérmica de lignosulfonato con un elemento elegido del grupo consistente en ácido acrílico, ácido metacrílico y mezclas de los mismos a un pH comprendido entre 1,5 y 4 en presencia de un iniciador. La relación entre el lignosulfonato y el ácido acrílico o ácido metacrílico puede variar dentro de unos amplios límites que son en general hasta 8 partes de lignosulfonatos (partes en peso) por una parte (en peso) de ácido acrílico o metacrílico. La elección de la relación de preferencia será de acuerdo con el fin específico al que se destinen los polímeros de injerto.

Según una modalidad del presente invento, los polímeros de injerto del invento han demostrado poseer propiedades extraordinarias como acondicionadores del suelo. Con esta finalidad, se pueden enumerar las ventajas principales si-

güentes:

(1) Los nuevos polímeros de injerto son relativamente baratos.

(2) Su fabricación es muy sencilla.

5 (3) La cantidad del componente de ácido acrílico o metacrílico, relativamente costosos, en el polímero de injerto puede ser pequeña.

10 (4) Se puede aplicar en una concentración muy acuosa, al contrario que la concentración relativamente baja de los polímeros de injerto a base de esteres de acrilato. Esto supone una ventaja correspondiente en lo que se refiere a transporte.

La relación preferible entre los componentes del nuevo polímero de injerto puede variar entre 0,4 partes a 2 partes en peso de ácido acrílico o ácido metacrílico por una parte en peso de lignosulfonato. El límite inferior del componente acrílico se determina por la menor eficacia del acondicionador del suelo contra el precio de producción y costes de aplicación en el campo. El límite superior está determinado por la relación entre el mayor precio del polímero de injerto, debido al componente más costoso acrílico, y la mayor eficacia del producto. Para fines especiales, cuando el coste del polímero de injerto no es crítico y la resistencia necesaria para un fin específico ha de ser elevada, se puede aumentar la cantidad de ácido acrílico o ácido metacrílico. El experto en la materia, después de leer la presente memoria descriptiva, podrá determinar ciertamente la relación apropiada entre lignosulfonato y ácido acrílico o ácido metacrílico para obtener el acondicionador de suelo más idóneo para el fin perseguido. Como es lógico, cuando más elevada sea la cantidad de componente de ácido acrílico o ácido metacrílico en el polímero de injerto el resultado será un producto con un peso molecular más elevado y enlaces más

15
20
25
30

5 fuertes con las tierras, con lo que se obtienen aglomerados de mayor tamaño y más fuertes. También se puede emplear una mezcla de dos o más polímeros de injerto preparados por separado por diferentes relaciones entre lignosulfonato y monómeros de ácido acrílico o ácido metacrílico. De esta manera, cada
10 acondicionador en la mezcla actuará sobre el terreno de acuerdo con su composición, para el fin perseguido. Por ejemplo, si el acondicionador se ha de pulverizar por aspersión, se puede emplear una mezcla de dos tipos. Un tipo será de elevado peso molecular para enlaces más fuertes en la superficie, pudiendo ser el otro de menor peso molecular para mejorar la penetración por debajo de la superficie.

15 El término "lignosulfonato crudo", según se emplea en la memoria descriptiva presente, comprende el material residual resultante de elaborar plantas o madera para la separación de celulosa y ácido lignosulfónico o sales del mismo, según se obtienen sin purificación. La constitución del lignosulfonato crudo varía dependiendo del tipo de planta o madera utilizada y del método de elaboración; generalmente aparece en
20 forma de Na^+ , NH_4^+ ó Ca^{++} en sales junto con varios polisacáridos, que para ciertos usos son perjudiciales y se tienen que eliminar. Se ha averiguado que las sales de lignosulfonato que se utilizan con el procedimiento según el presente invento, pueden encontrarse en forma cruda, que es también más barata que
25 la forma purificada, sin perjudicar la actividad por unidad de peso del acondicionador de suelo. Además, los experimentos realizados con ciertos materiales han indicado una mayor actividad por unidad de peso de un acondicionador de suelo producido a partir de lignosulfonato crudo; no obstante, se puede decir que
30 el polisacárido purificado-lignosulfonato libre, denominado también ácido lignosulfónico o sales de lignosulfonato, se pueden utilizar también, por ejemplo para la protección contra la erosión producida por los vientos y las aguas del material granula-

do que se emplea en mezclas de hormigón con cemento portland, donde los polisacáridos pueden ser perjudiciales.

5 La polimerización de injerto entre el ácido acrílico o ácido metacrílico y el lignosulfonato es una reacción exotérmica de adición que tienen lugar a un pH del orden de 1,5 a 4 y preferiblemente del orden de 2 a 3,5. Los productos obtenidos son estables, y aún después de más de un año de almacenamiento, no experimentan cambios en su estructura ni en los resultados obtenidos de su utilización.

10 Los nuevos polímeros de injerto obtenidos según el presente invento se pueden transformar con facilidad en forma de polvo por deshidratación por aspersion. La forma de polvo de los polímeros de injerto lógicamente, es la forma más fácil de manejo y transporte, puesto que se puede diluir con facilidad a la concentración deseada para el uso final. Esto supone una importante ventaja sobre el polímero de injerto obtenido a partir de un éster acrílico y lignosulfonato, que aparece como una masa altamente viscosa y tixotrópica y más costosa de desecar por aspersion. Así, por ejemplo, la viscosidad de una solución al 15% en peso de un polímero de injerto obtenido de éster de metilacrilato y lignosulfonato (1:1) ha demostrado ser de 10.000 cps (a 20 r.p.m.) a una temperatura de 25°C mientras que en las mismas condiciones la misma concentración al 15% en peso de un polímero de injerto obtenido a partir de ácido acrílico y lignosulfonato (1:1) ha demostrado solamente una viscosidad de 27 cps. La forma viscosa del polímero de injerto a partir de éster de metilacrilato y lignosulfonato se puede ilustrar también por la medición tixotrópica que ha demostrado ser del 5,7% (medida a 0,5 r.p.m. con una viscosidad de 17.500 cps).

15

20

25

30 Como es lógico, esto contrasta con la fluidez de los nuevos polímeros de injerto obtenidos según el presente invento, que se obtienen en forma de verdaderas soluciones.

Los nuevos polímeros de injerto según el presente invento son muy útiles como acondicionadores del suelo en su forma ácida, como la resultante de la reacción. No obstante, se pueden neutralizar para volverlos menos corrosivos en almacenamiento y en su manejo también menos sensibles a la calidad del agua. Existirán diferencias en su eficacia para diferentes terrenos dependiendo de los tamaños de partículas, solutos libres en la tierra y forma de aplicación. Frecuentemente, la eficiencia por tiempo en peso del acondicionador del suelo permanece igual después de la neutralización. Además, el reactivo alcalino utilizado para neutralización del polímero de injerto es el componente menos costoso, con lo que se obtiene de este modo una ventaja general.

La neutralización se puede realizar fácilmente a temperatura ambiente utilizando bases fuertes o débiles. En el último caso es preferible el amoníaco que da por resultado también un efecto beneficioso para el desarrollo de las plantas. Esto contrasta con la saponificación con reactivos alcalinos que comprenden amoníaco sugeridos para polímeros de injerto obtenidos a partir de ésteres de ácido acrílico, que se debe realizar a temperatura elevada y en un autoclave a presión, lo cual suele ser prohibitivamente costoso.

El iniciador necesario que ha de encontrarse presente en la polimerización de injerto, se puede elegir a partir de reactivos conocidos utilizados en este tipo de reacción, v.g., peróxido de hidrógeno o diversos peróxidos orgánicos como el hidroperóxido de cumeno. También se puede iniciar la reacción de polimerización por medios puramente físicos, por ejemplo radiación ultravioleta.

Si se compara con los polímeros de injertos a base de ésteres acrílicos y lignosulfonato seguido de saponifica

5

ción, sugeridos como formadores de estructuras por la patente Rusa citada anteriormente, los nuevos polímeros de injerto según el presente invento son muy superiores como acondicionadores del suelo que se caracterizan para ofrecer las ventajas siguientes:

10

1. Debido a su baja viscosidad y gran fluidez, se producen a una concentración más elevada en utensilios de menor volumen con menos energía. Se pueden utilizar en concentraciones más elevadas manejándose fácilmente, lo cual ahorra también costes de almacenamiento y transporte.

15

2. No exigen saponificación en la que se tienen que emplear soluciones alcalinas fuertes y temperaturas y presiones elevadas y, por lo tanto, se producen con mayor economía.

20

3. En casos especiales, en los que puede ser conveniente una neutralización parcial o completa para ciertos tipos de terrenos, se puede realizar empleando una solución alcalina débil y barata, por ejemplo hidróxido de amonio, así como alcalis fuertes a temperaturas ambiente y presiones atmosféricas.

25

4. Se puede transformar con facilidad y de una forma mucho más económica a un polvo por desecación por aspersión con mayor facilidad que los polímeros de injerto a base de ésteres de acrilato. Estos últimos se pueden desecar por aspersión solamente después de una elevada dilución de la masa viscosa (no más del 20% en peso si se compara con aproximadamente 40% y más en peso de los polímeros de injerto a base de ácido acrílico), lo cual significa que se necesitaría mucha más energía para la evaporación de su contenido acuoso.

5 5. No hay presentes componentes perjudiciales en el acondicionador al contrario que en los polímeros de injerto a base de metilacrilato donde se genera alcohol metílico a una concentración de aproximadamente 13% por hidrólisis de dichos polímeros de injerto a base de metilacrilato (relación en peso 1:1 a lignosulfonato).

10 Si se compara con los polielectrolitos a base de copolímeros de acrilinitrilo, según ha descrito la tecnología anterior, los nuevos polímeros de injertos según el presente invento se reivindican como acondicionadores mucho más superiores y se caracterizan por las propiedades mejoradas siguientes.

1. Tienen una larga duración en almacenamiento sin tener que adoptar precauciones especiales como atmósfera seca, oscuridad o atmósfera exenta de oxígeno.

15 2. El peso molecular del polímero de injerto según el presente invento es reducido y, por lo tanto, el número de enlaces efectivos por unidad de peso de acondicionador del suelo aumenta facilitando una aspersion más uniforme del acondicionador por el terreno.

20 3. El polímero de injerto es más soluble, y por lo tanto, menos sensible a una posible polimerización adicional o fijación con el tiempo.

25 4. Los enlaces formados entre el polímero de injerto y la tierra son suficientemente fuertes para mantener un aglomerado de la magnitud apropiada, pero no demasiado fuertes para causar la formación de grandes terrones o terrones demasiado fuertes o no suficientemente permeables para permitir un movimiento adecuado del agua, aire y productos nutritivos en el te-

rreno tratado.

5 5. Los enlaces formados son al menos parcialmente regenerativos, lo cual significa que la propiedad del aglomerado del terreno persiste aún después de varios ciclos de lluvia, tiempo seco y roturación del terreno.

6. Los polímeros de injerto son hidrosolubles, y se puede trasladar y diluir con facilidad.

10 7. Los polímeros de injerto no son sensibles a soluciones de muchos electrolitos aún a concentraciones elevadas que permiten el empleo de agua de diversas calidades.

8. Prácticamente no son tóxicos.

9. La mayoría de ellos se pueden diluir en el grado necesario y pulverizarse sin problemas de oclusión de las toberas o tubos.

15 10. Las propiedades de los polímeros de injerto pueden cambiar variando las proporciones entre el monómero acrílico o metacrílico y el lignosulfonato para conseguir el mejor resultado para el acondicionamiento del suelo según el fin que se desee conseguir.

20 Con relación a la producción de los nuevos polímeros de injerto, el procedimiento en cuestión se caracteriza por ofrecer las ventajas siguientes:

25 1. El componente principal, lignosulfonato, es una materia prima de bajo coste que actualmente puede considerarse un gravámen ambiental.

2. El proceso de elaboración no exige la eliminación de los inhibidores de los monómeros, como suele ser en general necesario en la polimerización de injertos.

5 3. La reacción es exotérmica y tiene lugar a temperatura ambiente y a presión atmosférica. En general, el tiempo de reacción es de unos 5 minutos a una temperatura comprendida entre 30 y 95°C.

10 4. La polimerización de los monómeros es casi completa dejando solamente trazas de monómero que pueden quedar en el producto final.

15 5. Se puede utilizar agua corriente o aún con un contenido de sal más elevado. A este respecto, las emulsiones obtenidas en la síntesis con ésteres de ácido acrílico son más sensibles a la limpieza de la instalación que la solución obtenida según el presente invento.

20 La aplicación de los polímeros de injerto preparados según el presente invento como acondicionadores del suelo se puede realizar por métodos conocidos. Cuando se utiliza en forma sólida, se puede mezclar con la tierra o extenderse mecánicamente, con irrigación y si fuera necesario volviendo a trabajar la mezcla. Cuando se emplea como solución acuosa, el acondicionador del suelo simplemente se mezcla con la tierra húmeda. El acondicionador del suelo se puede aplicar también junto con el agua de riego. La cantidad de acondicionador de suelo que se
25 ha de emplear variara de terreno a terreno según el fin que se persiga; así, por ejemplo, para una tierra del tipo de loess, se han obtenido mejores resultados en la estructura, como una aglomeración mayor, empleando entre 0,025% y 0,1% en peso de tierra. Las cantidades de acondicionador de suelo más elevadas, has

5 ta 0,2% en peso (sobre una base en seco) mejorar aún más la proporción de aglomerados estables, pero no resulta en general económicamente atractivo. No obstante, para reforzar el terreno en trabajos de construcción, se pueden recomendar mayores cantidades.

10 El método preferible para la aplicación de los nuevos polímeros de injerto como acondicionador de suelo, que es mucho más sencillo que los métodos conocidos, consiste en pulverizar la solución acuosa directamente sobre el terreno. Este método de aplicación para el acondicionamiento del suelo ha llegado a ser posible gracias a las propiedades particulares del copolímero obtenido según el presente invento.

15 Se ha averiguado que el acondicionador pulverizado sobre el terreno forma una capa protectora que evita la rotura del aglomerado por acción de agua de lluvia o la erosión de los vientos. El régimen de infiltración de agua en el terreno se mantiene, evitando la formación de costras impermeables por el impacto de las gotas de lluvia. Igualmente mejora la regeneración de la capacidad de infiltración después de seco y ayuda por lo tanto a la germinación de las semillas.

20 Se ha averiguado que mediante una aspersion repetida, con secado y cultivo a poca profundidad, se produce una capa protectora excelente perfectamente aireada, reduce la evaporación del terreno y conserva por lo tanto el agua y da lugar a cosechas notablemente mejores. Esto tiene una importancia especial cuando la formación de corteza por pudelación del agua de lluvia es perjudicial y el abastecimiento de agua es limitado.

25 En lugar de emplear soluciones acuosas puras, la solución de polímero de injerto obtenida según el presente invento se puede pulverizar mezclada con un fertilizante acuoso,

por ejemplo una solución de amoníaco. De esta manera, la incorporación del acondicionador de suelo se lleva a cabo al mismo tiempo que la aplicación de fertilizantes, con lo que se ahorra una operación agrotécnica adicional. De una manera similar, se puede incorporar también el acondicionador de suelo en diversos plaguicidas o herbicidas y aplicarlos al suelo conjuntamente.

Según otra modalidad del presente invento, el aparato acondicionador de suelos se pueden montar en diversos aperos de labranza y especialmente en máquinas plantadoras. Este aparato consiste en dispositivos para pulverizar el polímero de injerto en forma de polvo o preferiblemente en una solución acuosa sobre el terreno. La tierra con la que se cubren las semillas contendrá ya el reactivo acondicionador y, por lo tanto, conservará una buena infiltración del agua y buenas propiedades de aireación aún después de grandes lluvias o irrigación. Esta operación combinada de plantación estabilización del terreno simultánea se puede llevar a cabo mediante la simple administración de las boquillas apropiadas por delante, a los lados o por detrás del apero de plantar. Expuesto en términos generales, la cantidad de acondicionador de suelo necesaria para la aspersion superficial o junto con el medio de plantación es de aproximadamente 20 a 50 Kg. pro hectárea de terreno. Se pueda emplear mayores cantidades con mejores resultados. No obstante, estas cantidades mayores son menos atractivas desde un punto de vista económico. Así, por ejemplo, se necesitará una cantidad de 10 veces mayor o aún más para mezclarse en un terreno arado. Se ha averiguado que la aplicación del nuevo polímero de injerto como acondicionador de suelo se puede llevar a cabo también en un área de extensión limitada por franjas o por zonas de terreno. Se obtienen mejores resultados con una mayor dilución con agua y en terreno que ya estuviera húmedo antes de la aplicación del acondicionador del suelo.

Los resultados extraordinarios del acondicionamiento del terreno obtenido con los polímeros de injerto según el presente invento se han sustanciado tanto en pruebas de laboratorio como en pruebas en el campo y se han obtenido mejores resultados en lo que se refiere a estabilidad de los aglomerados que los obtenidos con un polímero acrílico conocido (fabricado y vendido por Monsanto con la marca registrada de "Krylium") o con lignosulfonato crudo. Se ha averiguado que el efecto beneficioso de los nuevos acondicionadores del suelo en la formación de aglomerados se produce aún con un porcentaje muy bajo de polímero de injerto producido según el presente invento.

La figura 1 ilustra en forma de gráfico el porcentaje de aglomerado estables mayores de 0,1 mm (cribando en húmedo) en un terreno del tipo de loess obtenido en función al porcentaje (en peso) de acondicionador empleado. A título comparativo, se realizaron pruebas correspondientes con lignosulfonato crudo, dado en el gráfico 1, y con el mismo "Krylium" dado en el gráfico 2. Los mejores resultados del nuevo acondicionador del suelo eran evidentes. Mientras que con una cantidad de 0,075% en peso de lignosulfonato o Krylium, los aglomerados estables alcanzaban 37% y 45%, respectivamente, los aglomerados estables alcanzaban 60 y 72% (gráfico 3, 4) cuando se empleaba la misma cantidad de acondicionador preparado según el presente invento. En el gráfico 3, el acondicionador del suelo consiste en un polímero de injerto de 0,6 partes de ácido acrílico, una parte de lignosulfonato (concentración del 40% en peso de agua) mientras que en gráfico 4 consiste en una parte de ácido acrílico y una parte de lignosulfonato (25% de concentración en agua).

La figura 2 ilustra la influencia de la lluvia sobre el régimen de infiltración en un terreno del tipo de loess, medido con una intensidad de lluvia de 60 mm/hora. Parece ser

que en el loess sin tratar (gráfico 1) el régimen de infiltración se reduce de 22 mm/hora a 6,8 mm/hora al cabo de 30 minutos. En un loess rociado hasta una profundidad de 1 mm con una solución de 0,3% en peso de acondicionador (preparado según el presente invento), el régimen de infiltración al cabo de 30 minutos se reduce tal solo a 21 mm/hora (gráfico 2). Otro efecto beneficioso que se ha podido demostrar es que después de secarse el loess se regenera la capacidad de infiltración.

Se llevaron a cabo pruebas de cribado en húmedo de aglomerados de tierra en un terreno de arcilla calcárea (40% CaCO_3 y 50% de arcilla) de Maos Haim (en el Valle del Jordan) tratado con un nuevo polímero de injerto (preparado según se describirá en el ejemplo 2). Como se sabe, han surgido graves problemas estructurales concernientes a la formación de aglomerados en la gama de tamaños de 0,1 - 2 mm en dicho terreno calcáreo. Los resultados obtenidos se exponen en la tabla 1 siguiente:

T A B L A 1

% de acondicionador del suelo utilizado		0	0,025%	0,050%	0,075%	0,1%	0,2%
Nº de orden	Tamaño de los aglomerados	% de aglomerados					
1.	Mayor de 2 mm	4,23	12,38	14,98	20,16	21,16	30,40
2.	De 1 mm a 2 mm	13,75	14,74	16,97	18,21	20,36	27,01
3.	De 0,5 mm a 1mm	18,94	19,86	20,31	21,65	21,47	23,07
4.	Total superior a 0,5 mm	36,92	46,98	52,26	60,02	63,43	80,48
5.	De 0,25 mm a 0,5 mm	22,53	21,90	21,52	17,89	19,47	13,10
6.	De 0,1 mm a 0,25 mm	24,90	18,97	17,64	13,38	12,12	6,42
7.	Total superior a 0,1 mm	84,35	87,85	91,42	91,29	95,02	100,00

5 Por la tabla anterior se podrá ver que el total de aglomerados de tamaño superior a 0,1 mm (Nº 7) aumenta aproximadamente en un 15% (de 84,35 a 100,00) a un nivel de 0,2% de acondicionador de suelo. A primera vista este parece un efecto bastante pequeño; no obstante, excluyendo el tamaño de aglomerado de 0,1 - 0,5 mm, el aumento es de aproximadamente 43,5%. Esto indica que la resistencia de los enlaces formados por el acondicionador del suelo es óptima. Se adapta exactamente a la formación de aglomerados de tamaño superior a 0,5 mm pero por debajo de un tamaño de 2 mm.

10

15 Los nuevos polímeros de injerto obtenidos según el presente invento, que poseen propiedades polielectroelípticas fundamentales, pueden ser útiles también para otros diversos fines. Se pueden utilizar en cienos para sondeos como estabilizador del cieno de sondeos, aún cuando el agua tenga un elevado contenido de electrolito. Otros diversos usos son los de nodulizadores para nutrimentos para animales, curtido de cueros, agentes secuestradores de iones metálicos y que evitan la turbidez debido a suspensiones de cienos en criaderos de peces. Se pueden utilizar también en el tratamiento del agua para obtener sólidos en suspensión. De especial interés es la aglomeración de materias primas particuladas con lo que se evita la formación de polvo por erosión de los vientos. De este modo se resuelven ciertos problemas del medio ambiente en lo referente a polvo y contaminación por almacenamiento, transporte y manejo de diversos materiales particulados como el carbón de hulla, azufre, greda, fosfato de roca, etc. La adición de los nuevos polímeros de injerto a una dispersión de hidróxido de calcio (leche de cal) durante su formación o después de la misma evita la dispersión del material fino deshidratado. Para mejorar la estructura del terreno, los nuevos polímeros de injerto pueden producir mayores aglomerados que son menos propensos a la erosión en tuberías.

20

25

30 Además, atrapan partículas de arcilla muy finas que se desplazan

sobre el terreno.

Para ilustrar de un modo dicional y más plenamente la naturaleza de este invento y la forma de poner en práctica, se presentan los ejemplos siguientes a título ilustrativo solamente y sin que deban considerarse como limitación del alcance del invento. Las cantidades empleadas se expresan en partes en peso a menos que se indique lo contrario.

EJEMPLO 1

Se introdujeron 100 partes de lignosulfonato crudo (que contenía polisacáridos obtenidos de la industria del papel) en un reactor (provisto de agitador, termómetro y condensador) junto con 150 partes de agua corriente. Después se añadieron 60 partes de ácido acrílico y la mezcla se calentó aproximadamente 30°C. Después se añadieron 2 partes de peróxido de hidrógeno (10% en volumen) y se observó una reacción exotérmica, alcanzando la temperatura de 75°C. La reacción se mantuvo a esta temperatura por espacio de 5 minutos y se volvió a calentar y mantener a 95°C por espacio de 10 minutos para asegurar una reacción completa. El producto aparecía en forma de una solución de color pardo y era muy útil como acondicionador del suelo para terrenos alcalinos y para estabilizar arenas contra la erosión del viento. Los resultados beneficiosos de la formación del aglomerado estables aparecen en el gráfico 3 (figura 1).

EJEMPLO 2

En este ejemplo se mezclaron 100 partes de lignosulfonato crudo con 300 partes de agua corriente de una manera similar a la del ejemplo anterior y se calentó la mezcla aproximadamente 30°C con 100 partes de ácido acrílico en presencia de 2 partes de hidroperóxido de cumeno. Se observó una reacción

5 exotérmica alcanzando la temperatura aproximadamente 80°C. Para
asegurar el final de la polimerización, la reacción se mantuvo a
95°C durante 10 minutos. La solución de color pardo se neutra-
lizó con 92 partes de una solución acuosa de NH_4OH (25% en peso),
siendo el pH del producto obtenido de aproximadamente 6,5. Era
muy útil como acondicionador del suelo para la mayoría de los
terrenos, como aparece en la formación de aglomerados estables en
el gráfico 4 de la figura 1. Asimismo, se probó la influencia
de la lluvia sobre el régimen de infiltración en un terreno del
10 tipo de loess, representandose los resultados beneficiosos en
el gráfico de la figura 2.

EJEMPLO 3

15 Se repitió la preparación descrita en el ejem-
plo 1 empleando el mismo lignosulfonato crudo a la misma concen-
tración con 40 partes de ácido acrílico y 0,2 partes de hidropé-
róxido de cumeno, iniciador. Las otras condiciones de la reac-
ción fueron iguales que en el ejemplo 1. La solución acuosa obte-
nida era muy útil como acondicionador del suelo, mezclada espe-
cialmente con un fertilizante alcalino, por ejemplo amoníaco, y
pulverizada sobre el terreno por aspersión.
0

EJEMPLO 4

5 Se repitió la preparación descrita en el ejem-
plo 1 empleando el mismo lignosulfonato crudo a la misma con-
centración, con 60 partes de ácido metacrílico y 2 partes de
peróxido de hidrógeno (10% en volumen) y se calentó la mezcla apro-
ximadamente 40°C. Debido a las características exotérmicas de
la reacción, la temperatura de la mezcla de reacción alcanzó
65°C. Después de haberse mantenido la reacción por espacio de
5 minutos a esta temperatura, se calentó hasta alcanzar 95°C y
se mantuvo a esta temperatura por espacio de 10 minutos para
0 asegurar que se consumiera completamente el ácido metacrílico.

EJEMPLO 7

5 Se pulverizaron montones de roca de fosfato (tamaño de malla-20, escala de Tyler) con una solución acuosa que contenía 5 gm/litro del polímero de injerto preparado según el ejemplo 2, en una proporción de un litro por metro cuadrado. Después de seco, los montones se sometieron a erosión del viento en un túnel de viento y se averiguó que la erosión comenzaba tan solo cuando el viento tenía una velocidad de 60 Km/hora. Una prueba comparativa realizada con agua solamente demostró que 10 con el mismo régimen de pulverización de agua la erosión comenzaba cuando el viento tenía una velocidad de 25 Km/hora.

EJEMPLO 8

15 Se repitió el ejemplo anterior con montones de carbón de hulla (tamaño de malla -4, escala de Tyler) que se habían rociado con el mismo reactivo y la misma proporción que anteriormente. Se observaron los mismos resultados mejorados contra la erosión por el viento.

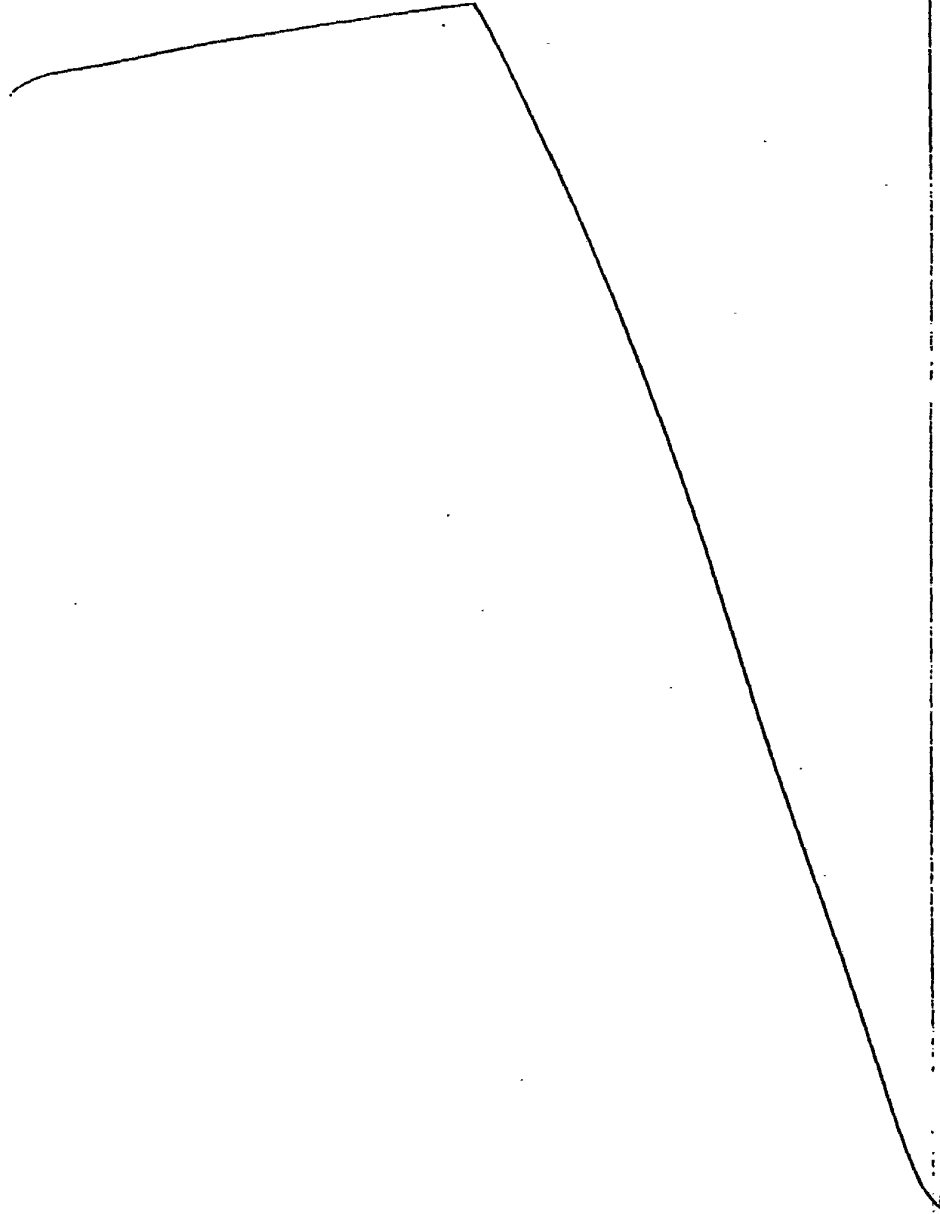
20 Una prueba cualitativa comparativa demostró que el carbón tratado solamente con agua era pulvulento al manejarlo.

EJEMPLO 9

25 Un terreno gredoso (del Valle del Jordán) se roció con una solución al 5% en peso de polímero de injerto obtenido en el ejemplo 2, empleando diversos regímenes de solución. Se obtuvo una corteza mejorada a un régimen de 400 gm de polímero de injerto por metro cuadrado. La corteza era estable y resistía la prueba del túnel de viento a una velocidad del viento de 60 Km/hora. Una prueba comparativa con agua demostró que la corteza era estable solamente a una velocidad del viento de 30 30 Km/hora.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

5



REIVINDICACIONES

=====

5 1. Procedimiento para la obtención de nuevos polímeros de injerto, caracterizado porque comprende hacer reaccionar exortérmicamente lignosulfonato con un elemento elegido del grupo consistente en ácido acrílico, ácido metacrílico y mezclas de los mismos, a un pH comprendido entre 1,5 y 4, en presencia de un iniciador.

10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la relación en peso entre los componentes de partida es hasta 8 partes de lignosulfonato por 1 parte de ácido acrílico o ácido metacrílico.

15 3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el iniciador empleado es del tipo de peróxido.

4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizados porque el peróxido empleado se elige del grupo consistente en peróxido de hidrógeno e hidroperóxido de cumeno.

20 5. Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el lignosulfonato empleado está prácticamente exento de polisacáridos.

25 6. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque, después de la reacción isotérmica de lignosulfonato con un elemento elegido del grupo consistente en ácido acrílico, ácido metacrílico y mezclas de los mismos, a un pH entre 1,5 a 4, y en presencia de un iniciador, comprende la etapa adicional de ulteriormente neutralizar con un alcali.

7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizados porque se efectúa una neutralización parcial o completa mediante una solución acuosa alcalina elegida del grupo consistente en NaOH y NH_4OH .

5 8. Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el producto final se obtiene preferentemente en forma de polvo por deshidratación por aspersión.

10 9. Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque las relaciones en peso entre los componentes son preferentemente del orden de 1 parte de lignosulfonato por 0,4 partes de ácido acrílico o metacrílico y una parte de lignosulfonato por 2 partes de ácido acrílico o ácido metacrílico.

15 10. Procedimiento para la obtención de nuevos polímeros de injerto, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 24 hojas, escritas a máquina por una sola cara.

20

Madrid,

2 MAR 1977

TECHINION RESEARCH AND DEVELOPMENT
FOUNDATION Ltd.,

GOMEZ ACEBO Y NOBEI
Firmado: L. García Fathándor

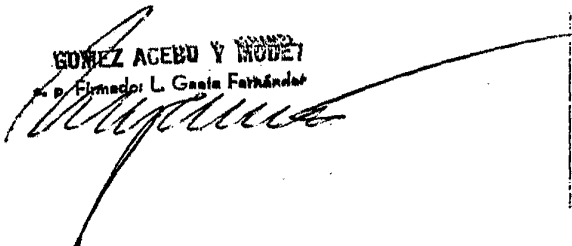
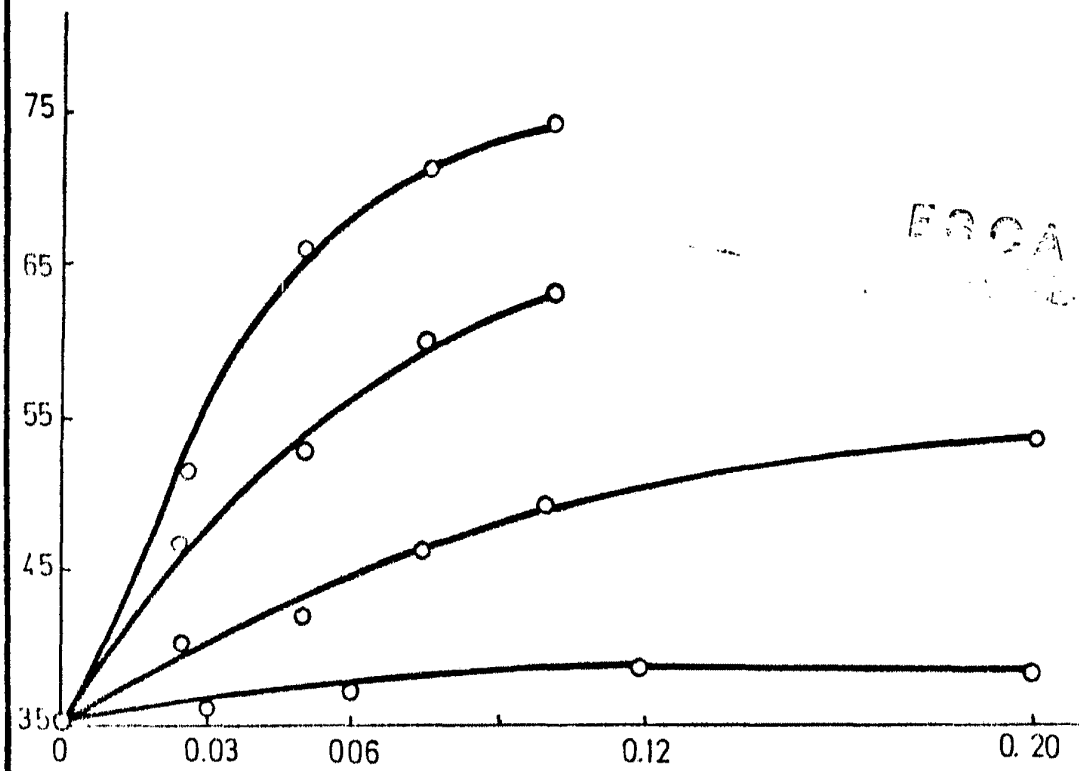


FIG.1



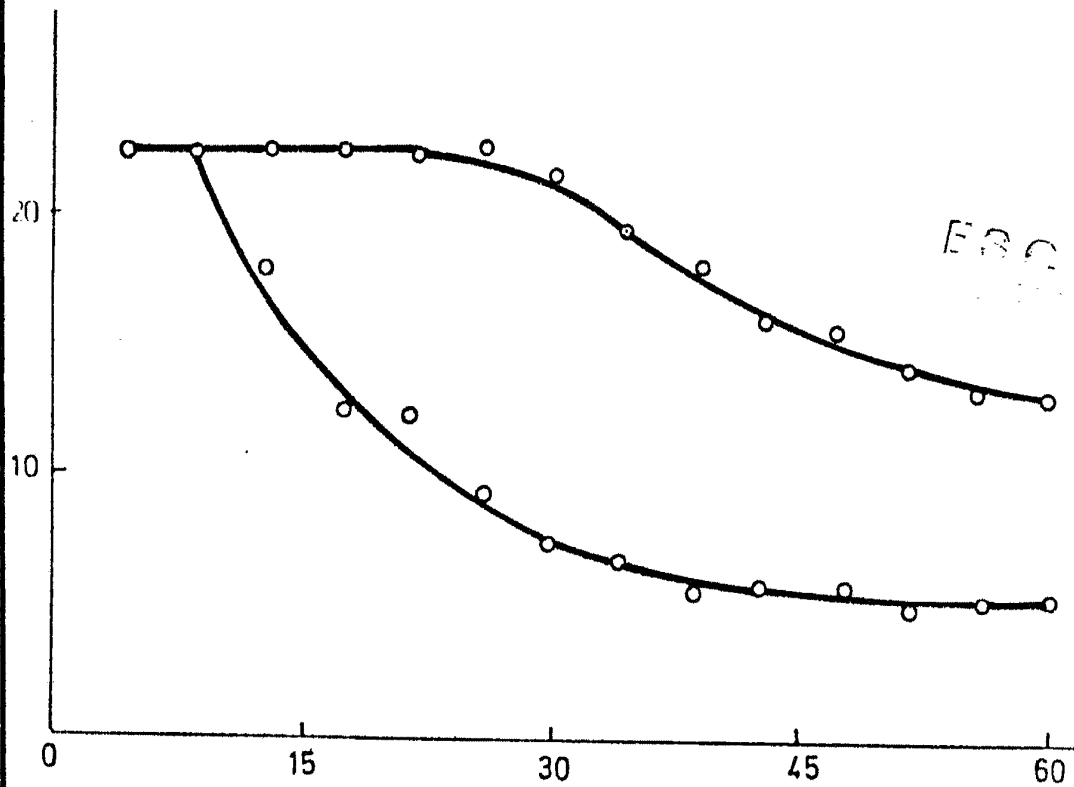
ESPAÑA

- 2 MAR 1971

Madrid

GOMEZ ACEBO Y CIA. S.A.
D.º Firmador L. Costa Fernández

FIG. 2



ESG

- 2 MAR 1977
RECEIVED
DEVELOPMENT FOUNDATION
Calle de San Mateo, La Guadalupe, P.R.
[Signature]