

La poliacrilamida: Una solución para la erosión

C.L. Iida y C.C. Shock



Figura 1. Una comparación de la erosión con PAM (izquierda) y sin PAM (derecha).



Figura 2. Agua limpia después de una aplicación de PAM.

Chelsey L. Iida, ayudante de investigaciones, y Clint C. Shock, director y profesor, Malheur Experiment Station, Oregon State University

Una solución para la erosión

Cada año, grandes cantidades de suelo superficial son arrastradas por las aguas de riego. A través de los años, esta erosión puede resultar en una pérdida significativa de suelo en los campos agrícolas. Las investigaciones llevadas a cabo por Oregon State University Malheur Experiment Station y otros han demostrado que la poliacrilamida, comúnmente conocida como PAM, puede reducir significativamente esta pérdida de suelo (Figura 1). En una investigación, los surcos sin PAM perdieron 322 libras de suelo por acre durante un solo riego, mientras los surcos tratados con 1 libra de PAM por acre perdieron sólo 7 libras de suelo por acre.

¿Qué es la PAM?

La PAM es un polímero sintético que se disuelve en el agua. Está compuesta de moléculas de acrilamida. La PAM ayuda en la formación de agregados de suelo, así provocando la sedimentación e impidiendo que las partículas de suelo sean arrastradas por el agua. La PAM previene la pérdida de suelo y mejora la infiltración del agua.

¿Contamina el medio ambiente la PAM?

La PAM no contamina el medio ambiente. Se ha comprobado que la PAM se descompone dentro de varias semanas, formando moléculas orgánicas que no presentan ningún peligro.

¿Por qué se deben interesar los agricultores por la PAM?

La PAM es muy eficaz para reducir la erosión en los campos y puede mejorar la infiltración del agua en los surcos de riego. Se ha demostrado que la PAM puede reducir en un 90 ó 95 por ciento la erosión cuando se aplica al agua de riego (Figura 2).

Los sedimentos que se escurren de los campos agrícolas a menudo contienen mucho fósforo. Cuando este nutriente alcanza los riachuelos, ríos o presas, contribuye al florecimiento de algas y otros problemas medioambientales. La PAM es una manera excelente de conservar el suelo y los nutrientes en el campo y de reducir la contaminación del agua.

Los campos agrícolas que se encuentran al final de un sistema de canales de riego a menudo se benefician del suelo y fósforo perdidos en otros campos. Si se usa la PAM en el agua de riego en estos campos, se puede atrapar y acumular la tierra y el fósforo.

La PAM está disponible en varias formas, cada una con su propio método de aplicación. Por eso, es bastante fácil incorporarla en un sistema de riego, una vez realizados los pasos iniciales. A medida que se ha aumentado el uso de los productos de poliacrilamida durante las últimas dos décadas, se han bajado los precios, y hoy en día la PAM es una “mejor práctica de manejo” y es más económica.

Es prudente que todos los agricultores tomen medidas para evitar la erosión. Debido a su bajo costo, alto potencial para reducir la erosión y facilidad de aplicación, la PAM es digna de consideración.

El Oregon Department of Environmental Quality sigue aumentando los estándares de calidad de agua. Los agricultores pueden prepararse bien para el futuro familiarizándose con la PAM y sus métodos de aplicación.

Cómo aplicar la PAM en los surcos

La forma más común de la PAM es la forma granular seca, la cual se aplica en los surcos de riego. Con este método, se usa un aplicador para espolvorear la PAM en la cabecera de un surco donde el agua sale de la zanja, canal o acequia de



Figura 3. La PAM granular seca se puede aplicar en el fondo de los surcos antes de comenzar el riego.

riego (Figura 3). Aplique la PAM a una distancia de entre 3 a 5 pies más allá del punto donde el agua entra en el surco. De este modo se reduce el riesgo de que la PAM se cubra con tierra o sea arrastrada por el agua antes de disolverse.

Aplique la PAM cuando el surco está seco, es decir antes de comenzar el riego. La PAM formará una capa de gel en el fondo del surco, donde el agua la disolverá poco a poco y la llevará corriente abajo.

Hay varios tipos de aplicadores para la PAM granular. Por ejemplo, hay un modelo que cuesta sólo \$30. Los vendedores de PAM pueden recomendar un aplicador apto para sus productos.

Aunque hay varios tipos de aplicadores manuales para la PAM, el más común es “The Applicator”. The Applicator consiste de un tubo PVC que tiene un mecanismo desviador que mide la PAM. Cuando se tiene The Applicator a un ángulo de 45 grados, el desviador permite que unos gramos de PAM caigan en una cámara de retención. Al girar The Applicator 180 grados en el sentido de las agujas del reloj, The Applicator deposita la PAM en el surco (Figura 4).

The Applicator tiene dos mecanismos desviadores; el uno aplica 2 cucharaditas de PAM y el otro 1 cucharadita. Se puede distinguir entre los dos por la forma de la superficie inferior; el desviador de 2 cucharaditas tiene una superficie plana, y el desviador de 1 cucharadita tiene una superficie marcada.



Figura 4. Un dispensador manual de PAM: The Applicator.

Otro tipo de aplicador menos común utiliza un RCBS Uniflow Powder Measure, modelo número 09010 (Figura 5). Aunque este producto se parece a The Applicator, utiliza un mecanismo distinto para dispensar la PAM. En nuestras investigaciones, el RCBS dispensó menos PAM que The Applicator.

Ni The Applicator ni el RCBS Uniflow dispensó consistentemente la misma cantidad de PAM con cada aplicación. La cantidad promedio de PAM dispensada por el RCBS Uniflow fue 3.76 gramos, variando de entre 3.37 a 4.36 gramos. Con el desviador de 2 cucharaditas, The Applicator dispensó un promedio de 11.6 gramos de PAM, variando de entre 9.75 a 28.04 gramos. El desviador de 1 cucharadita dispensó un promedio de 7.9 gramos, variando de entre 6.83 a 13.43 gramos.

Cómo aplicar la PAM a una zanja o acequia de riego

Otro método de aplicar la PAM es colocar un dosificador sobre un canal, zanja o acequia de riego para aplicar la PAM directamente al agua (Figuras 6 y 7). Se puede programar estos dosificadores para dispensar una cantidad específica de PAM durante cierto periodo de tiempo. Algunos dosificadores (no aparecen en las fotos) utilizan alimentadores de correa.

Los campos que se riegan con tubería de compuertas son los más aptos para este tipo de aplicador. Si se usa el dosificador corriente arriba, la PAM se mezcla uniformemente con el agua en la zanja antes de llegar al campo.

No se recomienda el uso de dosificadores en los campos con sistemas de riego que emplean tubos de sifón. En este caso, el agua tratada con PAM se acumula en el interior de los tubos de sifón, dejándolos atascados.

Para lograr los mayores resultados con la PAM, se necesita bastante agitación



Figura 5.
RCBS Uniflow
Powder
Measure.

del agua para disolverla. Si no hay suficiente agitación, los gránulos forman grumos y pasan por la zanja sin disolverse. En este caso, la PAM es menos eficaz para prevenir la erosión o mejorar la infiltración.

Ya que la PAM puede cambiar otras características del riego, tales como la tasa de infiltración y el avance del agua a través del campo, observe bien el riego y haga los ajustes necesarios para optimizar los resultados.

Otras formas de PAM

También están disponibles bloques de PAM. Para usar esta forma de PAM, se mete un bloque en una canasta de alambre, la cual se sujeta en la zanja donde hay mucha turbulencia del agua. A medida que el bloque se disuelve, la PAM se dispensa.

Se puede usar una bomba inyectora para dispensar la PAM emulsionada (líquida)



Figura 6. Un dosificador para PAM.



Figura 7. Una aplicación de PAM con dosificador.

directamente al agua en los surcos, zanjas o tuberías de riego. Este tipo de PAM por lo general está más disponible donde los sistemas de riego pivote son comunes.

De los tres tipos de PAM, los bloques son los menos eficaces en los surcos de riego, ya que es imposible asegurar que dispensen la PAM uniformemente.

¿Cuándo es más importante usar la PAM?

El riesgo de erosión es mayor después del cultivo de la tierra. El riego provoca mayor erosión cuando la tierra está suelta. El mayor beneficio de la PAM se realiza después del cultivo u otras operaciones de labranza.

Las aplicaciones de PAM también pueden ser necesarias si se nota o se espera erosión, aunque el suelo no haya sido perturbado. En los riegos posteriores, se puede reducir la dosis de PAM en el suelo no perturbado, teniendo en cuenta la necesidad de controlar la erosión.

Seguridad y salud

Las superficies de los pisos y herramientas pueden ponerse resbaladizas si se mojan con una solución que contiene PAM. Estas condiciones pueden ser peligrosas. En caso de un derrame de PAM seca, barra y recoja la PAM con una escoba. Use materiales absorbentes, tales como

el aserrín, la tierra o la arena sanitaria para gatos, para absorber la PAM líquida.

Use ropa protectora según las recomendaciones de la etiqueta del producto y otros estándares. El polvo de la PAM puede dificultar la respiración y representar un peligro de asfixia. Se debe usar una mascarilla para polvo según las instrucciones en la etiqueta del envase de PAM y otros estándares.

Si las aguas de escorrentía contienen PAM, pueden provocar la floculación y sedimentación corriente abajo si alcanzan aguas que llevan mucho sedimento. Hay que controlar esta sedimentación para que no afecte negativamente el riego y el drenaje.

Para más información

Burton D., J. Trenkel y C.C. Shock. 1996. Effects of polyacrylamide application method on soil erosion and water infiltration. OSU Malheur Experiment Station Special Report 964:186–191.

Lentz, R.D., I. Shainberg, R.E. Sojka y D.L. Carter. 1992. Preventing irrigation furrow erosion with small application of polymers. Soil Sci. Soc. Am. J. 56:1926–1932.

Shock, C.C. y B.M. Shock. 1997. Comparative effectiveness of polyacrylamide and straw mulch to control erosion and enhance water infiltration. En Wallace, A., ed. Handbook of Soil Conditioners. Marcel Dekker, Inc., New York, NY. p. 429–444.

Tabla 1. Dosis recomendadas para una aplicación de PAM granular seca a la cabecera de cada surco (dosis equivalente a 1 lb de PAM/acre calculada a base de la longitud de los surcos y la distancia entre surcos). Malheur Experiment Station.

| Distancia entre surcos (pulgadas) | Longitud de los surcos | | |
|---|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1,320 pies (¼ milla) | 880 pies (½ milla) | 440 pies (½ milla) |
| | g/surco (oz/surco) | | |
| 22 | 25.2 (0.890) | 16.8 (0.598) | 8.4 (0.297) |
| 30 | 34.5 (1.217) | 23.0 (0.811) | 11.5 (0.406) |
| 36 | 41.5 (1.464) | 27.6 (0.976) | 13.8 (0.488) |
| 38 | 43.6 (1.538) | 29.2 (1.025) | 14.6 (0.513) |
| 40 | 46.1 (1.626) | 30.7 (1.084) | 15.4 (0.542) |
| 44 | 50.7 (1.788) | 33.8 (1.192) | 16.9 (0.596) |

Shock, C.C. 2007. Malheur County Best Management Practices. <http://www.cropinfo.net/bestpractices/mainpagebmp.html>

USDA-NRCS. 2001. Anionic polyacrylamide (PAM) erosion control. Natural Resources Conservation Service Conservation Practice Standard 450-1.

Soil Binder DC

Simplot Co., Boise, ID

Vendido por Simplot Grower Solutions

Alimentador de correa para PAM

Ark Fisheries

2825 S. 1050 E.

Hagerman, ID 83332

Vendedores de productos

SoilSavers DryPAM Micro-Dispenser

SoilSavers Co., P.O. Box 1854,
Riverton, WY

The Applicator, Soil Bond PAM granular

Emulsión Retain y pastillas de PAM

Integrated Biological Systems, Inc.
P.O. Box 554, Nampa, ID 83653-0554

Los productos y servicios de marcas específicas se mencionan en esta publicación solamente como ejemplos. Esto no significa la aprobación por parte del Servicio de Extensión (Extension Service) de Oregon State University ni la desaprobación de productos y servicios no incluidos.

Resumen

- La poliacrilamida (PAM) puede reducir significativamente la erosión del suelo y la pérdida de fósforo que pueden ocurrir con los sistemas de riego por surcos.
- La PAM es eficaz porque forma agregados de las partículas de suelo, así impidiendo que la tierra sea arrastrada por las aguas de escorrentía.
- La PAM puede reducir en un 90 ó 95 por ciento la erosión del suelo cuando se aplica en el agua de riego.
- Ya que la PAM cuesta poco y está disponible en tres formas, es fácil incorporarla en un sistema de riego.
- Con los tubos de sifón, es más fácil y más eficaz aplicar la forma granular de PAM a la cabecera de cada surco.
- La cantidad de PAM que se debe aplicar depende de la longitud de los surcos y la distancia entre ellos.
- Con los sistemas de riego por tubería de compuertas, los dosificadores ofrecen una manera fácil y eficaz de aplicar la PAM.
- Use la PAM según las instrucciones en la etiqueta del producto. Proteja la salud humana y tenga en cuenta los posibles efectos corriente abajo.

© 2009 Oregon State University. Esta publicación puede ser copiada o reimpressa en su totalidad, sin cambios, para propósitos no-lucrativos. Esta publicación fue producida y distribuida a favor de las Actas del Congreso del 8 de mayo y el 30 de junio de 1914. El trabajo de Extensión es un programa de cooperación de Oregon State University (la Universidad Estatal de Oregon), el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y los condados de Oregon. El Servicio de Extensión (Extension Service) de Oregon State University ofrece programas educativos, actividades, y materiales sin discriminación basada sobre edad, color, incapacidades, identidad o expresión de identidad sexual, estado matrimonial, origen nacional, raza, religión, sexo, orientación sexual, o estado de veterano. El Servicio de Extensión de Oregon State University es una institución que ofrece igualdad de oportunidades.