

EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL ÁCIDO POLIMALEICO EN LA RECUPERACIÓN DE SUELOS SALINOS

Paulo Roberto Coelho Lopes⁽¹⁾; Juan Manuel Gisbert⁽²⁾, Luis Delfín Gómez⁽²⁾, José Barbosa dos Anjos⁽¹⁾; Mateo Ribes Guardiola⁽²⁾. 1. Embrapa, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, Caixa Postal 23. 56.300-000, Petrolina, PE, Brasil. 2. Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de Producción Vegetal, Unidad Docente de Suelos. Camino de Vera S/N. 46.010, Valencia, España.

Los cultivos intensivos con excesivo laboreo del suelo, grandes aportes de fertilizantes minerales y uso de agua de mala calidad, degradan las características físicas y químicas del suelo, causando con el tiempo problemas de salinización, que tienen como consecuencia la reducción de la producción.

La recuperación de suelos con problemas de exceso de sales consiste en prácticas destinadas a restituir a éstos su potencial de producción, mejorando sus características físicas y químicas, que inducen a la reducción de los efectos perjudiciales de las sales solubles y del sodio intercambiable. Para la rehabilitación de estos suelos se debe dar especial atención a las prácticas de manejo capaces de mejorar la estabilidad estructural, que se reflejará en el aumento de la porosidad, la tasa de infiltración y la conductividad hidráulica, que a su vez aumentarán la eficiencia del lavado de las sales y del sodio.

El objetivo de ésta investigación ha sido la evaluación del efecto del ácido polimaleico en la mejora de las características físicas y químicas de dos tipos de suelos con elevados niveles de salinidad, causados por el uso de agua de mala calidad. Se estudió el efecto de 4 dosis del polímero en el lavado de las sales y del sodio, en el mantenimiento y mejora de la estabilidad estructural y en la disminución del porcentaje de arcilla dispersa en agua.

Para el lavado del suelo se utilizaron tubos de PVC de 50 cm de longitud y 9 cm de diámetro, tapados por su parte inferior y con una boca de salida de agua de drenaje. Se probaron 4 dosis de ácido polimaleico (0, 5, 10 y 15 L/ha) en cada tipo de suelo, con 3 repeticiones, seguida de riegos controlados para recoger el agua de drenaje en la que se midió la conductividad eléctrica y se determinaron los cationes, aniones y el SAR. Para la determinación de la estabilidad estructural se recogieron en campo muestras de suelos inalteradas de las cuales se separaron los agregados en sus planos de rotura natural, aprovechándose aquellos que se pasaron por el tamiz de 4,00 mm y se quedaron retenidos en el tamiz de 2,00 mm. De cada tipo de suelo se separaron 4 bolsas de agregados, en los cuales se aplicaron dosis (0, 5, 10 y 15 L/ha) del ácido polimaleico sobre los agregados. A cada 30 días se tomaron tres submuestras de cada bolsa para se determina la distribución de agregados estables en agua. Se determinó el diámetro medio ponderado (DMP) de los agregados y el porcentaje de arcilla dispersa en agua, de las muestras de suelos recogidas antes y después del lavado de los suelos.

La conductividad eléctrica y el SAR de los suelos se redujeron de forma diferenciada al someterlos a las distintas dosis del polímero. Con el lavado del suelo hubo una gran lixiviación de las sales solubles en el agua de drenaje, reduciéndose drásticamente el nivel de salinidad del suelo. Para los tres tipos de suelos estudiados las dosis más elevadas del polímero presentaron menor conductividad eléctrica del extracto de saturación al final de la experiencia de lavado, lo que se supone que han sido más eficientes, lixivando mayor cantidad de sales solubles (Tabla 1). Observando los niveles de salinidad de los suelos R y PL se aprecia que éstos presentaban la condición de medianamente salinos, y después del lavado pasaron a la condición de suelo no salino para todas las dosis probadas.

Tabla 1. Conductividad eléctrica y el SAR del extracto de saturación de los suelos antes y después de lavados, bajo las dosis de polímero aplicadas.

Suelos	C.E (dS.m ⁻¹)		SAR (meq.L ^{-1/2})	
	R	PL	R	PL
Antes del lavado	7,21	5,10	10,62	2,08
Dosis probadas				
Testigo	1,37a	1,62a	4,38a	0,49a
5L.ha ⁻¹	1,18b	1,45b	4,27a	0,44ab
10L.ha ⁻¹	1,16b	1,28c	3,99b	0,39b
15L.ha ⁻¹	1,03c	1,04d	3,88b	0,39b

Las medias seguidas de la misma letra no difieren estadísticamente entre sí por el Test de Duncan Multiple Range al nivel del 95%.

Comparando los valores medios del DMP y del porcentaje de arcilla dispersa en agua obtenidos del análisis estadístico de los datos (Tabla 2), se puede comprobar que los tratamientos con las dosis más elevadas han sido más eficientes en el aumento del DMP y en la reducción del porcentaje de arcilla dispersa. El aumento del DMP de los agregados, para todos los tratamientos y tipos de suelos ha ido acompañado de la reducción del porcentaje de arcilla dispersa en agua, demostrando la estrecha relación existente entre éstas dos características físicas. El aumento de la estabilidad de los agregados ocurrió debido al aumento de la floculación de las arcillas dispersas, causada por la adsorción de las moléculas del polímero a la parte externa de los agregados. La eficacia relativa de los polímeros en una mayor o menor capacidad acondicionante está en función de su adsorción y desorción a las partículas minerales y a los propios agregados presentes en el suelo, que a su vez depende de las propiedades químicas, como su peso molecular y carga, y de las propiedades específicas del suelo. Las propiedades químicas de los polímeros pueden presentar efectos diferentes en los diferentes tipos de suelos (Aly y Letey, 1990). Según Letey (1994), la principal acción de los polímeros sobre los agregados es la formación de una capa protectora en torno a éstos, aumentando su estabilidad en agua. La eficiencia de los polímeros en la mejora de las condiciones físicas del suelo puede evaluarse de varias maneras, siendo la estabilidad de los agregados en agua el índice más ampliamente utilizado.

Tabla 2. Diámetro medio ponderado (DMP) de los agregados y porcentaje de arcilla dispersa en agua, respecto las dosis de polímero probadas.

Dosis (L/ha)	Suelo R		Suelo PL	
	DMP (mm)	Arcilla. Disp. (%)	DMP (mm)	Arcilla. Disp. (%)
0	1,03a	8,39a	0,33a	4,99a
5	1,20 b	6,57b	0,39 b	4,44 b
10	1,28 c	5,76 c	0,42 bc	4,15 bc
15	1,34 d	5,32 c	0,45 c	3,76 c

Las medias seguidas de la misma letra no difieren estadísticamente entre sí por el Test de Duncan Multiple Range al nivel del 95%.