

COMPORTAMIENTO DEL HIDROGEL EN SUELOS ARENOSOS



Humberto Junior Idrobo, Ing.

Universidad del Valle - Universidad Nacional de Colombia
Sede Palmira, Colombia.
betoson86@hotmail.com

Andrés Mauricio Rodríguez, Ing.

Universidad del Valle - Universidad Nacional de Colombia
Sede Palmira, Colombia.
amaurolo@hotmail.es

Jaime Ernesto Díaz Ortiz, Ph.D.

Profesor Titular
Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente.
Universidad del Valle, Cali, Colombia.
jaidiaz@univalle.edu.co

RESUMEN

Con el propósito de verificar la eficiencia en la retención de agua de un polímero absorbente (hidrogel) se realizó una investigación para evaluar la variación de la humedad en un cultivo de rábano (*Raphanus sativus* L.), sembrado en arena clasificada con el tamiz 50. El diseño experimental fue totalmente al azar, se realizaron tres tratamientos y tres repeticiones, con composiciones variables de polímero, T_1 (23%), T_2 (30.7%) y T_3 (15.38%), con respecto a un peso constante de arena (130 ± 0.1 g). El tratamiento T_2 presentó mejores rendimientos en el cultivo, una menor pérdida de humedad y diferencias significativas ($p=0.002$) a favor del mismo tratamiento, señalando que la mayor cantidad de hidrogel en un suelo incrementa la eficiencia en la retención de la humedad de un suelo arenoso.

**Recibido: Mayo 10 2010 *Junio 8 2010*

PALABRAS CLAVE

Hidrogel, humedad, polímero absorbente, retención de agua.

ABSTRACT

*In order to verify the water retention efficiency of absorbent polymer (hydrogel) was conducted an experiment that measured the moisture behavior in a culture of radish (*Raphanus sativus* L.) grown in sand sieve ranked 50. The experimental design was completely random; there were three treatments and three replicates with varying polymer compositions, T1 (23%), T2 (30.7%) and T3 (15.38%), with respect to a constant weight of sand (130 ± 0.1 g). Treatment 2 showed better crop yields and significant differences ($p = 0.002$) for the same treatment, noting that the largest amount of hydrogel in a soil increases efficiency in retaining soil moisture Sandy.*

KEYWORDS

Hidrogel, moisture, absorbent polymer, water retention.

1. INTRODUCCIÓN

El uso racional y eficiente del agua en riego de cultivos es un factor que cada día toma mayor importancia. En este sentido emplear polímeros que permitan incrementar la capacidad de retención de agua del suelo, aprovechar mejor el agua de lluvia o riego y, paralelamente, disminuir las pérdidas por filtración, contribuye a mejorar la eficiencia en el manejo del agua, minimizar los costos y proteger de los ecosistemas (Rojas *et al.*, 2004).

Según Katime *et al.* (2004), la utilización de polímeros mejora la aireación y estructura de los suelos que se encuentran en terrenos desérticos, incrementando la humedad y fertilidad natural. En la actualidad existen polímeros capaces de reaccionar a estímulos externos, como la luz, el calor, el pH y la radiación, con el propósito de realizar alguna tarea específica, como la retención de agua (Al-Karaki y Al-Raddad, 1997). Desde hace algu-

nos años se conoce que la conformación de los polímeros condiciona las propiedades fisicoquímicas, de tal manera que sí se pueden controlar externamente y de forma reversible los cambios de cualquier polímero, por ejemplo, mediante la aplicación de estímulos externos utilizando fotones, electrones, pH, temperatura, se podrían modificar temporalmente sus propiedades físicas (Ahmad y Huglin, 1994). Esto puede ser muy útil en regiones montañosas, donde las lluvias erosionan el suelo y lavan los nutrientes, impidiendo el desarrollo adecuado de los cultivos (www.hidrogel.com.mx).

El hidrogel es un producto que cumple con los estándares de calidad ISO9001 y está aprobado por ministerios de agricultura de Europa y Norteamérica que lo certifican para ser usado en cultivos orgánicos debido a su insolubilidad en agua (Semillas de Agua, 2008).

La capacidad del hidrogel de absorber agua y proporcionarla lentamente a las raíces de las plantas mejora algunas características del suelo, tales como retención y disponibilidad del agua, aireación y disminución de compactación. Es utilizado en diversos sectores, como la agricultura y la arquitectura paisajista, logrando reducir el consumo de agua hasta en un 50% (Plaza, 2006).

Algunas propiedades del hidrogel son relacionadas con la capacidad de retención del agua, la dosificación de los nutrientes y el mejoramiento de la actividad biológica, los cuales contribuyen al óptimo desarrollo de las plantas, aún en tiempos de sequía (Martínez *et al.*, 1997).

Esta investigación se llevó a cabo con el objetivo de verificar si el uso del hidrogel en un suelo arenoso, mejora la eficiencia de retención de humedad de un suelo cuando se siembra un cultivo de Rábano Crimson Giant (*Raphanus Sativus* L).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en un invernadero localizado en el Laboratorio de Aguas y Suelos Agrícolas de la Universidad del Valle, a una altura de 1000 m.s.n.m y temperatura promedio anual de 23.9°C. Para verificar la mayor capacidad de retención de agua en el suelo producida por el polímero se realizó un diseño experimental totalmente al azar, con tres tipos de tratamientos (Tabla 1) y con tres repeticiones con sus respectivos testigos, para un total de 36 unidades

experimentales.

Los tratamientos correspondieron a combinaciones de arena que atravesó el tamiz 50 con una abertura de 0.3 mm, con un peso de 130 g de polímero de 40, 30 y 20 g para cada tratamiento, los testigos fueron combinaciones de arena y agua para compensar el peso faltante de polímero previamente hidratado.

Tabla1 Descripción de los tratamientos evaluados

TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN	PESO TOTAL Con Fertilizante
T1	130 g de arena, 30 g de Hidrogel Hidratado	164 g
T2	130 g de arena, 40 g de Hidrogel Hidratado	174 g
T3	130 g de arena, 20 g de Hidrogel Hidratado	155 g
Testigo 1	130 g de arena humedecida, 30 de agua	
Testigo 2	130 g de arena humedecida, 40 de agua	
Testigo 3	130 g de arena humedecida, 20 de agua	

Las muestras experimentales fueron dispuestas en orden aleatorio y con espacios de 2 cm para evitar influencias entre ellas. Se determinaron los pesos de todos los tratamientos con una frecuencia de dos veces por semana a la misma hora (15:30) con una variación de ± 30 min.

La primera medición fue tomada el día cuarto después del montaje; siguiendo el protocolo de Montañó (2000) la fertilización se realizó en los días cuarto y quinto de germinadas las semillas, aplicando a los tratamientos 1.2 g de fertilizante disuelto en dosis iguales de agua por cada unidad muestral.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el estudio de la variación de peso de las muestras con hidrogel se realizó un análisis de varianza de dos factores, empleando para ello el programa MINITAB con con el fin de determinar si se presentaban diferencias significativas entre los tratamientos para las variables cuantitativas evaluadas.

Las Figuras 1a 3 muestran variación o pérdida de peso en cada uno de los tratamientos y en sus testigos respectivos. Inicialmente fue muy alta, posiblemente debido a la saturación de las cápsulas de polímero.

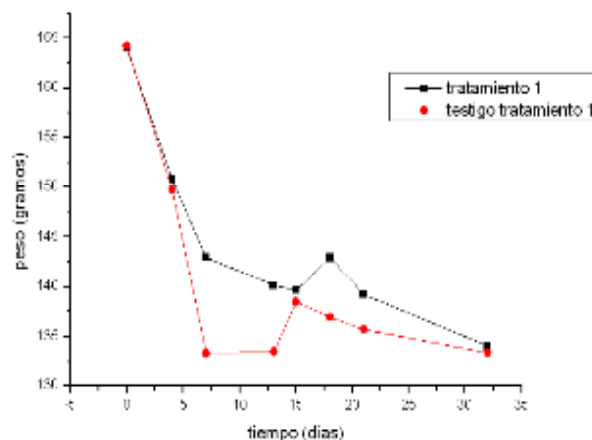


Figura 1 Pérdida de peso del tratamiento 1 frente al testigo

Se observa que la pérdida de peso se produjo de manera más gradual en cada uno de los tratamientos que en los testigos. El incremento de pesos, tanto en los tratamientos como en los testigos, a partir de un día determinado, se produjo por efectos de fertilizantes aplicado al cultivo, ya que éste era diluido en agua.

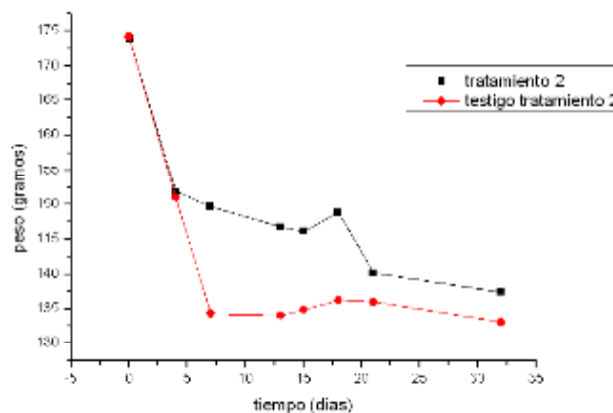


Figura 2 Pérdida de peso del tratamiento 2 frente al testigo

En el tratamiento 2 (T2) se presentó la menor pérdida de peso, posiblemente debido a que era el tratamiento con mayor porcentaje de hidrogel.

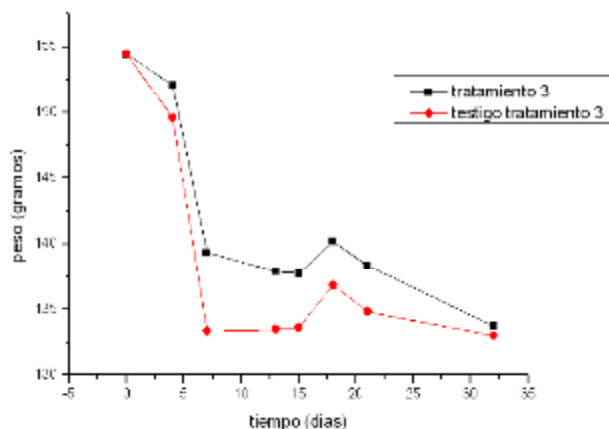


Figura 3 Pérdida de peso del tratamiento 3 frente al testigo.

Al comparar los tres tratamientos (Figura 4), el tratamiento con menor pérdida de agua fue el tratamiento 3; que poseía el mayor contenido de polímero.

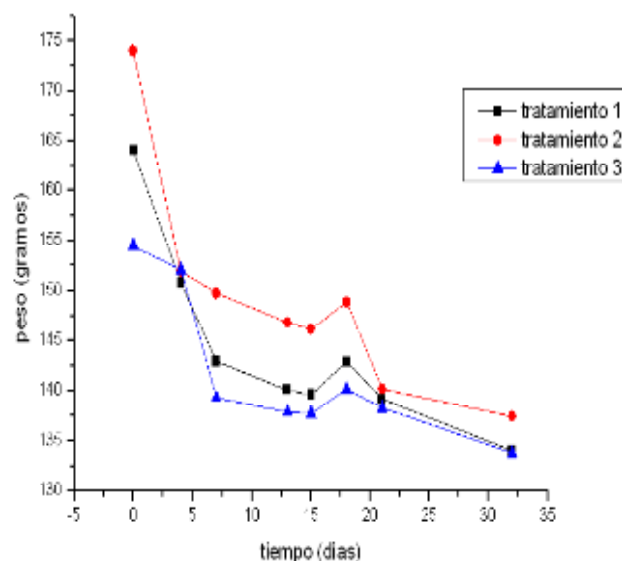


Figura 4 Pérdida de peso entre los tratamientos

El análisis de varianza para el peso de los vasos con el polímero mostró diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos ($p < 0.05$).

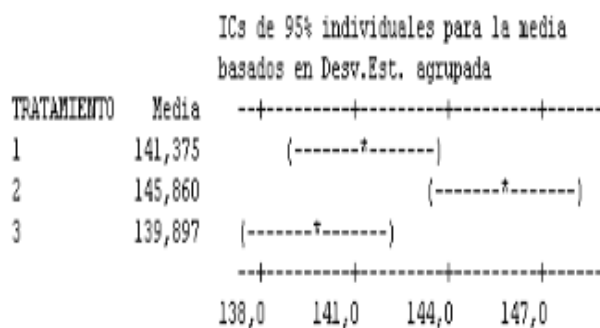
En los intervalos de confianza para las medias de los tratamientos mostrados, se observó una significancia dominante del tratamiento dos (T2). Mientras los trata-

mientos uno y tres mostraron un comportamiento similar (Tabla 3). Los intervalos de confianza para las medias de las repeticiones no mostraron diferencias significativas entre ellas.

Tabla 2. Disponibilidad final de agua

TRATAMIENTO	PESO INICIAL (g)	PESO FINAL (g)	AGUA DISPONIBLE (%)
T1	164	134	0
T2	174	137.5	8.75
T3	155	135	5

Tabla 3. Intervalos de confianza para las medias de los tratamientos



La Figura 5 presenta los resultados de peso para cada tratamiento.

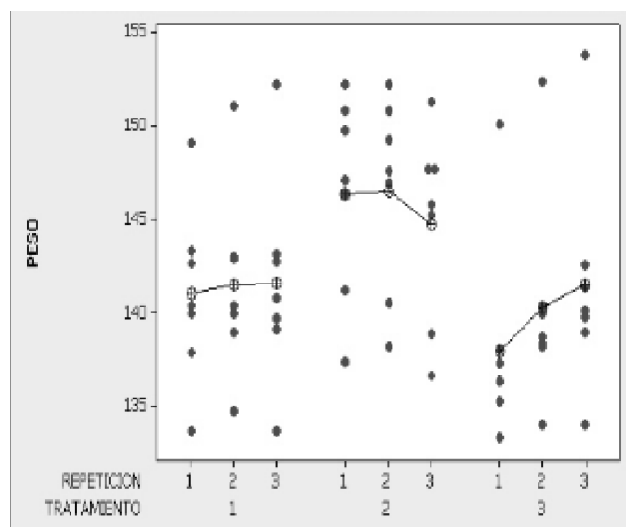


Figura 5. Evaluación del peso de los vasos con hidrogel Vs repetición y tratamiento

En la figura se observa una diferencia significativa entre primeros datos de los tratamientos 1 y 3, sin embargo, después de la segunda toma de datos se obtiene una variación uniforme; en el caso del tratamiento dos se presenta una variación uniforme en la primera toma de datos y varían en los últimos.

La variación en el comportamiento del peso de las unidades en los tratamientos 1 y 3 puede atribuirse a la acción de la fertilización y al incremento de la humedad relativa en algún periodo del experimento.

4. CONCLUSIONES

La mayor cantidad de hidrogel en un suelo incrementa la eficiencia en la retención del agua de un suelo arenoso.

El tratamiento 2 fue el que mejor desempeño mostró en la retención de agua con respecto a los otros dos tratamientos.

El empleo de Hidrogel mostró una mejor dosificación del fertilizante dándole mayor tiempo de aprovechamiento a la planta para la captación de nutrientes.

El análisis de varianza mostró diferencias significativas entre los tratamientos (tratamiento 1 y 3 comportamientos de pesos similares y diferencias significativas con el tratamiento 2).

El Hidrogel es un complemento esencial para los suelos con niveles de drenaje naturales altos y pobres en nutrientes.

El hidrogel tiene una capacidad alta para retener la humedad del suelo por lo que puede ser aprovechado para hacer un uso más eficiente del agua en el sector agrícola.

Burbano, O. H. (1989). El Suelo. Una visión sobre sus componentes bio-orgánicos. Universidad de Nariño.

Hidrogel. (2009). Cristales inteligentes de agua. <http://www.hidrogel.com.mx/>.

Katime-Trabanca, D., Katime-Trabanca, O. y Katime-Amashta, I. A. (2004). Los materiales inteligentes de este milenio: Los hidrogeles macromoleculares. Síntesis, propiedades y aplicaciones. Universidad del País Vasco. Primera edición, 336 p.

Martínez, G., Sánchez, M. y Madruga, E. (1997). Polímeros superabsorbentes. Revista de plásticos modernos ciencia y tecnología de polímeros. No 491, 73: 437- 445.

Montaño, J. (2000). Respuesta de tres abonos orgánicos en los cultivos de rábano y lechuga. Tesis Pregrado Universidad Nacional Sede Palmira, Colombia.

Plaza, M. E. (2006). Síntesis de hidrogeles a partir De acrilato de sodio Y metacrilamida para la liberación controlada de fertilizantes. Tesis pregrado, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

Rojas, B., Aguilera, R., Prin, J., Cequea, H., Cumana, J., Rosales, E. y Ramírez, M. (2004). Estudio de la germinación de semillas de tomate en suelos áridos extraídos de la península de Araya (Venezuela) al utilizar polímeros de tipo Hidrogeles. Revista Iberoamericana de Polímeros, 5 (1).

Semillas de Agua. (2008). Semillas de Agua, Hidroretenedor. <http://www.semillas deagua.com/>.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahmad, M.B. y Huglin, M.B. (1994). Polymer, 35.

Al-Karaki, G.N. y Al-Raddad, A. (1997). Mycorrhiza. 7: 83.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.