Año 5, No. 121

El Sudcaliforniano

http://pcti.mx

ISSN 2007-1310

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor

Poliacrilato de potasio: uso eficiente de agua y nutrientes en el cultivo de ornamentales

La Paz, B.C.S, a 27 de enero de 2013

Samuel Bustamante Bahena[1], Oscar Gabriel Villegas Torres[1], Martha Lilia Domínguez Patiño[2], María Andrade Rodríguez[1], Irán Alia Tejacal[1], Héctor Sotelo Nava[1]

UAEM, [1]**Facultad de Ciencias Agropecuarias,** [2]**Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería.**

voscar66@yahoo.com.mx

Resumen

El objetivo fue evaluar el efecto del intervalo de riego (3, 6, 8, 10 d), la concentración de la solución nutritiva [40, 60, 80 y 100 % de concentración, con base en la de Steiner (1984)] y del sustrato (S1 y S2) sobre el desarrollo de las plantas de Belén nueva guinea "Bright White", los cuales fueron los factores de estudio en arreglo factorial completo 4^2 x 2. La interacción con mayor influencia positiva sobre la calidad de las plantas fue la combinación del intervalo de riego de 6 d, con el sustrato S2 [mezcla de 60 % fibra de coco, 20 % tepojal y 20 % tierra de hoja (v/v)] y la solución nutritiva universal (Steiner, 1984) a 60 % de concentración. El intervalo de riego de 6 d fue posible gracias a la presencia de 400 mL de solución nutritiva gelatinizada con poliacrilato de potasio en el sustrato, con lo cual existió una reducción del uso consuntivo de 32.35 %.

Palabras clave: poliacrilato, hidrogel, uso consuntivo, desarrollo, sustrato, solución nutritiva.

Abstract

This study aimed to evaluate the effect of irrigation interval, the concentration of the nutrient solution and the substrate on the development of plants of Belén nueva guinea "Bright White".

The objective was to evaluate the effect of the irrigation interval (3, 6, 8, 10 d), the concentration of the nutrient solution [40, 60, 80 and 100% concentration, based on the Steiner (1984)] and substrate (S1 and S2) on the development of plants, which were the study factors in a full factorial arrangement 4^2 x 2. Interaction with greater positive influence on the quality of the plants of Bethlehem "Bright White" was the combination of irrigation interval of 6 d, with the substrate S2 [mixture of 60% coconut fiber, 20% tepojal and 20% leave composta (v / v)] and the universal nutrient solution (Steiner, 1984) at 60% concentration. The irrigation interval d 6 was made possible by the presence of 400 ml of gelatinized nutrient solution with potassium polyacrylate in the substrate, whereby there was a reduction of 32.35% consumptive use.

Key words: polyacrylate, hydrogel, consumptive use, development, sustrate, nutrient solution.

Área temática: Área 6. Biotecnología y Ciencias Agropecuarias.

Problemática

En las unidades morelenses de producción de ornamentales, bajo cubierta plástica, prevalece el uso de contenedores y de soluciones nutritivas aplicadas al sustrato con presión (Osuna y Ramírez, 2009). Esta forma de riego conlleva al uso excesivo de agua con la consecuente pérdida de nutrimentos, mismos que contaminan el suelo y los mantos freáticos. La utilización de polímeros superabsorbentes (hidrogeles), como el poliacrilato de potasio, puede ser una alternativa viable en la reducción y aprovechamiento del agua en la agricultura; estos polímeros tienen la capacidad de absorber grandes cantidades de agua y liberarla de forma controlada y paulatina, al mezclar el hidrogel con el suelo se logra aprovechar mejor el agua de lluvia o riego al perderse menor cantidad del vital líquido por filtración, además se disminuye la evaporación de la misma, se mejora la actividad biológica y la producción del suelo (Rojas et al, 2006). La problemática es la escasa información sobre el efecto que tiene gelatinizar solución nutritiva y mezclarla con el sustrato para producir plantas ornamentales en contenedor, por lo cual, es importante realizar investigaciones al respecto y con ello generar una alternativa para el uso eficiente del agua y los nutrientes en la producción de esta clase de plantas, y que al mismo tiempo repercuta en una reducción significativa en la emisión de fertilizantes al ambiente.

Figura 1. A). Esqueje enraizado de belén nueva guinea variedad Bright White; B). Contenedores de 15.24 cm usados como unidad experimental; C). Solución nutritiva gelatinizada lista para mezclarse con el Sustrato 1 (80 % tierra de hoja/20 % de agrolita, v/v); D). Solución nutritiva gelatinizada lista para mezclarse con el Sustrato 2 (60 % fibra de coco/20 % tepojal/20 % tierra de hoja, v/v).

Usuarios

SAGARPA, Dependencias estatales relativas al desarrollo agrícola, productores de las diferentes regiones del país.

Proyecto

En Morelos, el cultivo de plantas ornamentales en contenedor es una de las cinco áreas estratégicas de producción del sector agropecuario (García et al., 2009). El Belén nueva guinea (Impatiens hawkeri) es de gran importancia ya que ocupa el tercer lugar entre las ornamentales producidas en contenedor (Cabrera el al., 2006).

El objetivo fue evaluar el efecto del intervalo de riego (3, 6, 8, 10 d), la solución nutritiva [40, 60, 80 y 100 % de concentración con base en la de Steiner (1984)] y el sustrato [S1 (80 % tierra de hoja/20 % agrolita)] y S2 (60 % fibra de coco/20 % tepojal/20 % tierra de hoja)] sobre el desarrollo y uso consuntivo de las plantas de Belén nueva guinea variedad Bright White (Figura 1) de la serie Ovation. El experimento se realizó en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, UAEM. Cada uno de los sustratos se mezcló con 400 mL de solución nutritiva gelatinizada con poliacrilato de potasio (20 gL-1). En cada riego, por planta se emplearon 400 mL de solución, humedeciendo uniformemente el sustrato; el excedente se recolectó en un recipiente dispuesto en la base del contenedor y la diferencia entre el volumen de riego inicial y el volumen recuperado constituyó el uso consuntivo por tratamiento. Las plantas testigo se regaron cada tres días con las diferentes soluciones; en este caso, el sustrato no contuvo solución nutritiva gelatinizada. El diseño experimental fue bloques completos al azar con cuatro repeticiones en arreglo factorial de tratamientos 4^2 x 2. La unidad experimental fue un contenedor de plástico de 15.24 cm (6 pulg) con una planta. Se evaluaron variables morfológicas y materia seca.

En la interacción entre los factores (Cuadro 1), sólo cinco de las 32 combinaciones posibles confirieron superioridad estadística a las plantas con base en el mayor número de variables afectadas positivamente. Éstas fueron: 1) intervalo de riego (IR) 3, sustrato (ST) S2 y concentración de la solución nutritiva (SN) 40; 2) IR 6, ST S1, SN 40; 3) IR 6, ST S2, SN 60; 4) IR 8, ST S2, SN 60; 5) IR 10, ST S2, SN 100. Con respecto al uso consuntivo (L planta^{-1}), en IR 3 se utilizaron 3.06; IR 6, 2.07; IR 8, 1.76; IR 10, 1.42. La disminución en el uso del agua, por consiguiente de solución nutritiva, fue de 32.35 % (IR 6), 42.48 % (IR 8) y 53.59 % (IR 10). Con el IR de 6 d se obtuvieron plantas con características adecuadas que demanda el consumidor. Villegas et al. (2012) reportan que con una disminución en el uso consuntivo de 33.09 %, gracias al uso de solución nutritiva gelatinizada en el sustrato, se obtuvieron plantas de lilis, hibrido tipo oriental (*Lilium auratum* x *Lilium speciosum*), con buenas características para su comercialización. Se considera que las variables no afectadas por la interacción de segundo grado son modificadas por los factores principales, por lo que se debe considerar su efecto. Al respecto, IR, ST y SN tuvieron efecto diferencial sobre la concentración de clorofila, diámetro de tallo, volumen de raíz y peso de materia seca de los órganos de la planta.

Cuadro 1. Efecto de la interacción entre el intervalo de riego, el sustrato y la concentración de la solución nutritiva en altura y número de tallos por planta, área foliar y peso seco del tallo de Belén (*Impatiens new guinea*) "Bright White", cultivada en contenedor.

Factores			AP	NT	AF	PMST
IR	ST	SN				
3	S2	100[z]	7.12a	4.25a	136.87c	0.22a
		80	6.37a	2.25a	254.14bc	0.31a
		60	6.37a	2.75a	321.19ab	0.25a
		40	7.00a	4.25a	452.68a	0.44a
6	S1	100	6.75ab	4.25a	134.75b	0.29a
		80	5.50b	4.25a	130.74b	0.28a
		60	7.87a	4.50a	201.64b	0.38a
		40	7.80a	6.50a	371.07a	0.34a
6	S2	100	7.50a	2.00b	203.94a	0.34a
		80	6.00a	3.50ab	138.89a	0.28a
		60	7.20a	5.50a	190.60a	0.28a
		40	7.84a	3.50ab	141.06a	0.41a
8	S2	100	5.56b	2.12a	133.99a	0.18b
		80	5.87ab	3.75a	141.58a	0.29ab
		60	7.90a	5.00a	121.81a	0.53a
		40	6.51ab	3.00a	142.13a	0.24b
10	S2	100	7.83a	5.66a	159.38a	0.40a
		80	6.15a	2.25b	130.85a	0.27a
		60	8.33a	3.66ab	137.15a	0.21a
		40	6.50a	3.00ab	152.62a	0.32a

[z]Valores con la misma letra en columna, para cada intervalo de riego y sustrato, son iguales según prueba de Tukey ($P \leq 0.05$); IR, intervalo de riego en días; ST, sustratos: S1, mezcla de 80 % tierra de hoja y 20 % agrolita (v/v); S2, mezcla de 60 % fibra de coco, 20 % tepojal y 20 % tierra de hoja (v/v); SN, solución nutritiva en diferente porcentaje de concentración con base en la de Steiner (1984) considerada como 100 %. AP, altura de planta (cm); NT, número de tallos por planta; AF, área foliar (cm^2); PMST, peso de materia seca del tallo (g).

Con relación a IR, el regar las plantas cada tres días favoreció la concentración de clorofila; sin embargo, el diámetro de tallo y el peso de la materia seca de toda la planta, así como de la de tallo y hojas, fueron estadísticamente similares en todas las plantas sin importar el IR, pero el volumen de raíz se incrementó 23.6 % y 56.30 % el peso de la materia seca de la raíz cuando las plantas se regaron cada seis días con respecto a las plantas del resto de los tratamientos. Las plantas cultivadas en el ST S2 presentaron 15.20 % menos clorofila que las plantas en el ST S1, pero tuvieron mayor diámetro de tallo (10.23 %) y volumen de raíz (44.17 %), pero la producción de materia seca fue similar, desde el punto de vista estadístico, sin importar el sustrato donde crecieron las plantas. El S2 no tiene la misma composición recomendada por Cabrera et al. (2006), pero representa una alternativa a la problemática ecológica provocada por la extracción de tierra de hoja. La SN al 60 % incrementó 7 % la concentración de clorofila, el diámetro de tallo (aunque esta variable no fue estadísticamente diferente al diámetro de las plantas nutridas con la SN al 40 %), el peso de la materia seca de las raíces (33.33 %) y de la planta completa (14.60 %); los resultados anteriores confirman lo reportado por Douglas (1999) al decir que las plantas de Belén nueva guinea requieren ser nutridas con soluciones no muy concentradas para evitar toxicidad por macro y micronutrimentos.

Al considerar los resultados anteriores, se puede decir que la interacción con mayor influencia positiva sobre la calidad de las plantas de Belén "Bright White" fue la combinación del intervalo de riego de seis días, con el sustrato S2 y la solución nutritiva universal (Steiner , 1984) al 60 % de concentración. El intervalo de riego de seis días fue posible gracias a la presencia de 400 mL de solución nutritiva gelatinizada con poliacrilato de potasio en el sustrato, con lo cual existió una reducción del uso consuntivo de 32.35 %. .

Impacto socioeconómico

El poliacrilato de potasio como agente gelatinizante de la solución nutritiva que forma parte del sustrato permite incrementar el intervalo de riego disminuyendo el agua y solución nutritiva usada en el cultivo de ornamentales en contenedor. El ahorro de agua puede variar de 30 a 40 % y de nutrimentos de 40 a 60 % en función de la especie y condiciones ambientales. El hecho de no regar continuamente, disminuye la cantidad de agua perdida por percolación y de fertilizantes por lixiviación, lo cual repercute en menos gasto por estos dos conceptos. El menor uso de agua sin someter a las plantas a estrés por déficit hídrico repercute en menos presencia de enfermedades radicales y emergencia de maleza en los contenedores.