

Nuevas tecnologías para riego sostenible en platanera

Axel Ritter, Noel Machín y Carlos M. Regalado

Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA). Departamento de Suelos y Riegos.
Apdo. 60 La Laguna, 38200 Tenerife

La automatización del riego en función de variables ambientales o de la disponibilidad de agua en el suelo permite reducir el consumo de agua en platanera. Sin embargo, es necesario seguir avanzando en esta línea de investigación para el desarrollo de sistemas de programación del riego más eficientes y capaces de controlar otros aspectos agronómicos del cultivo con la introducción de nuevas tecnologías.

Con un consumo anual promedio de 11.430 m³/ha, la platanera constituye el cultivo de mayor demanda hídrica en Tenerife y representa el 60% del consumo de agua agrícola insular (50,75 hm³/año) (SAT, 2004). Ante esta situación, cualquier estrategia orientada hacia el uso eficiente y sostenible del agua en el cultivo de la platanera resulta de gran interés. La programación del riego se basa en aplicar al cultivo la cantidad de agua necesaria y en el momento en el que éste la demande. Esto implica conocer de la forma más precisa posible cuándo y cuánto regar. Actualmente los avances en instrumentación para adquisición de datos y control de procesos proporcionan sistemas de coste asequible, ideales para el diseño de estrategias orientadas hacia el uso racional del riego en explotaciones agrícolas de producción intensiva.

En el marco del proyecto de investigación "Manejo sostenible de sorribas: Evaluación de estrategias de distribución de agua en la zona no saturada", el Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA) está realizando ensayos con distintos sistemas de programación del riego, diseñados con novedosos sensores y dispositivos de control. Estos sistemas se instalaron en una finca en la zona norte de Tenerife, cultivada con plátanos bajo invernadero de malla y con riego localizado por goteo. Dichos sistemas se compararon con el riego tradicional, basado en un calendario de riego y en la aplicación de una dosis de agua determinada según la época del año. Durante el periodo que duró el ensayo, comprendido entre junio de 2007 y junio de 2008, se midieron los consumos de agua y se compararon las producciones de plátano obtenidas.

Tecnología para la programación del riego

Los diversos sistemas de programación del riego ensayados consisten por un lado en cuatro alternativas en las que se aplica agua al cultivo en función del estado hídrico del suelo. Dos de estas alternativas utilizan tensiómetros para medir el potencial hídrico del suelo. Los tensiómetros van provistos bien de un relé-selector (Figura 1a), o bien de un transductor de vacío (Figura 1b) que determinan el accionamiento de las electroválvulas del riego localizado. Otras dos alternativas utilizan un número distinto de sensores dieléctricos (dos y seis, respectivamente) que estiman la cantidad de agua que contiene el suelo (Figura 1c). Por otro lado, en la quinta alternativa se automatizó la duración del riego según las condiciones ambientales. Para ello se instalaron sensores micrometeorológicos en el interior del invernadero (Figura 1d) y se ajustó semanalmente el volumen de riego para satisfacer el 75% de la evapotranspiración potencial de la platanera. Una vez determinada la dosis de riego necesaria, se accede de forma remota vía telefonía GSM al dispositivo actuador que acciona la electroválvula correspondiente y se programa el tiempo durante el cual ésta debería permanecer abierta.

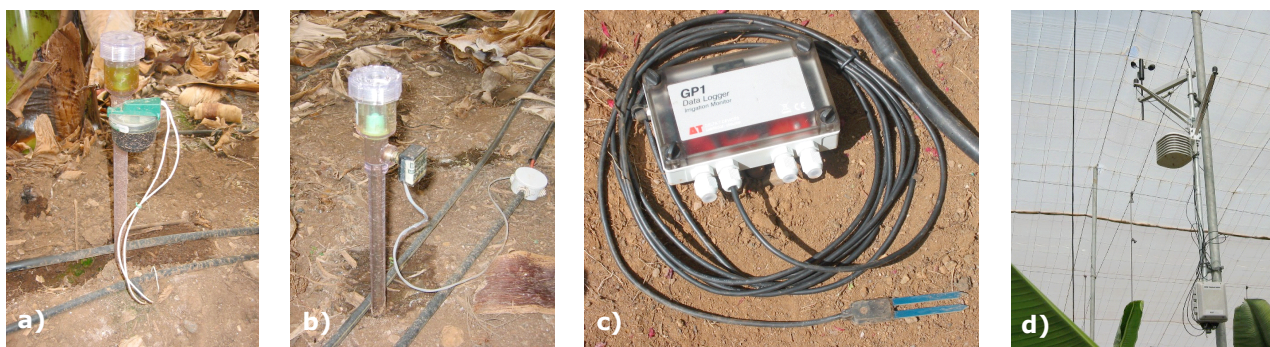


Figura 1. Dispositivos utilizados para la programación del riego: a) Tensiómetro con relé-selector sobre el vacuómetro; b) Tensiómetro con transductor de vacío; c) Dispositivo controlador de electroválvula con sensor dieléctrico de contenido de humedad de suelo, d) Sensores micrometeorológicos dentro del invernadero para el control del riego basado en la evapotranspiración potencial de la platanera.

Reducción del consumo de agua y producción de plátanos

Los datos obtenidos durante una campaña de cultivo indicaron que los cuatro sistemas de programación del riego basados en el uso de tensiómetros o de sensores dieléctricos de humedad de suelo se comportaron de forma similar en cuanto al consumo de agua y producciones de plátano. Por tanto, al no existir diferencias estadísticamente significativas, estos sistemas se evaluaron de forma conjunta frente a las alternativas de riego tradicional según calendario, y el riego basado en la evapotranspiración potencial del cultivo (ETp). Los resultados muestran diferencias en la demanda anual de agua de riego (Figura 2). Así, mientras que el agricultor tuvo un consumo aproximado de 6.500 m³/ha siguiendo un calendario de riegos, con la programación según 75%ETp se redujo esta cantidad en un 26% (en torno a 4.800 m³/ha). Con los sistemas diseñados para el control del riego según el estado hídrico del suelo, los consumos se redujeron en un 50% aproximadamente (45-54%).

Con respecto a la producción de plátanos, en general, el peso neto promedio de las piñas osciló entre los 42 y 48 kg, correspondiendo el valor máximo a la programación del riego según 75%ETp (Figura 3). Con los sistemas de control del riego en función del estado hídrico del suelo se obtuvieron piñas con pesos netos promedios de 42 kg,

mientras que regando según calendario se alcanzaron los 47 kg. Esto podría explicarse porque la menor aplicación de agua a la platanera estuvo asociada con una menor aportación de abono, debido a la imposibilidad de intervenir en el sistema de fertilización de la finca que controlaba otras parcelas distintas a las del ensayo. Si se asume un 5% de pérdidas, las producciones calculadas a partir del peso bruto de la piña oscilaron entre los 71 y 82 t/ha. Estos datos están próximos a las 80 t/ha de rendimiento medio de referencia para explotaciones bajo invernadero en Tenerife (Galán Saúco y Cabrera Cabrera, 2002).

A pesar de haber obtenido producciones inferiores, las alternativas de programación del riego teniendo en cuenta el estado hídrico del suelo permiten una reducción importante del gasto de agua y de abono. En consecuencia, disminuiría también la posible generación de lixiviados. Aunque actualmente no sea rentable la pérdida de producción, estas técnicas son las más recomendables desde un punto de vista ambiental, aunque es necesario seguir investigando para optimizar su funcionamiento y mejorar su productividad.

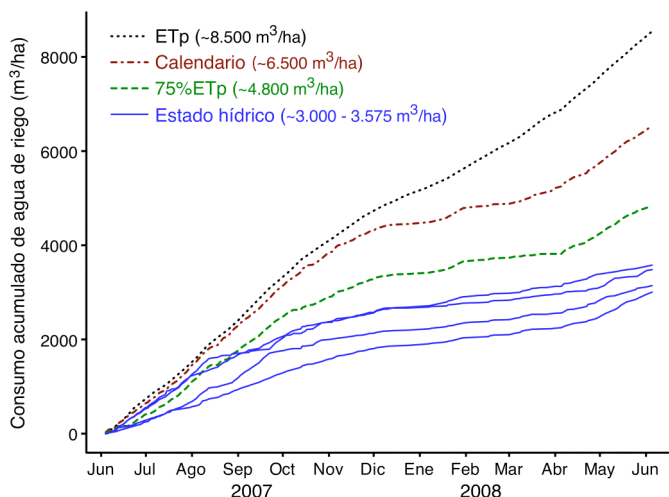


Figura 2. Consumo acumulado de agua observado con las alternativas de programación de riego estudiadas y consumo teórico según la recomendación basada en ETp.

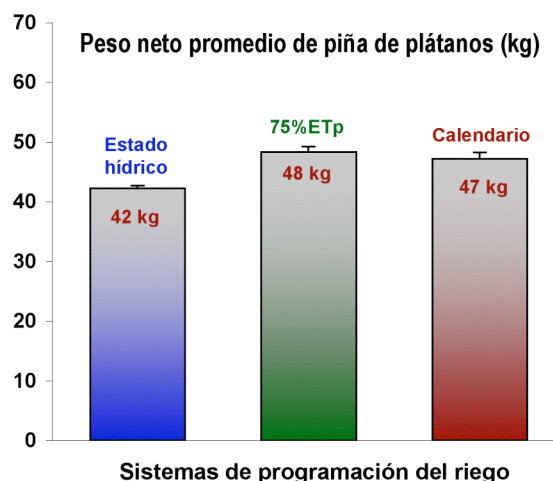


Figura 3. Peso neto promedio calculado como peso de la piña de plátanos menos el peso del raquis desechado después del empaquetado de la fruta. Datos obtenidos pesando al menos el 60% de las piñas.

Cuáles son las perspectivas de futuro

Los trabajos que realiza el ICIA han demostrado cómo la introducción de tecnología en la programación sostenible del riego reduce el agua aplicada al cultivo de la platanera en un 26%, sin afectar significativamente a la producción. Es necesario seguir trabajando en esta línea de investigación para actuar de forma autónoma sobre el cabezal activando y desactivando el riego, modificando la fertilización para adecuarla al consumo hídrico en cada momento e incluso aplicando puntualmente fracciones de lavado.

En un futuro próximo las nuevas tecnologías aplicadas a la agricultura permitirán el desarrollo de nuevos dispositivos que utilicen sensores inalámbricos (Bluetooth, ZigBee, Wi-Fi, etc.) y sistemas de acceso remoto que faciliten al agricultor el control del riego a través de Internet o del teléfono móvil.

Más información en

- Galán Saúco, V. y J. Cabrera Cabrera. 2002. Cultivo bajo invernadero. pp 11-21. Actividades del ICIA en Platanera. Gobierno de Canarias. D.L. TF.: 237/02 (disponible en www.icia.es).
- Jones, H.G. 2004. Irrigation scheduling: advantages and pitfalls of plant-based methods. *Journal of Experimental Botany* 55: 2427-2436 (disponible en <http://jxb.oxfordjournals.org/cgi/content/abstract/55/407/2427>).
- Muñoz-Carpena, R., M.D. Dukes, Y. Li y W. Klassen. 2008. Design and field evaluation of a new controller for soil water-based irrigation. *Applied Eng. in Agriculture* 24: 183-191 (disponible en <http://carpena.ifas.ufl.edu/publications.html>).
- SACT-Servicio de Agricultura del Cabildo de Tenerife. 2004. Estudio sobre consumos hídricos agrícolas, evaluación de sistemas de riego y estimación de la eficiencia de los regadíos de la Isla de Tenerife. Cabildo de Tenerife.

Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto de investigación RTA2005-205, financiado por el INIA. El grupo investigador quiere agradecer al propietario de la finca de ensayo, Agritaba S.L., a su equipo técnico y a la Sección de Plátanos de la Cooperativa Cosecheros de Tejina, la colaboración desinteresada que prestan en el desarrollo de este proyecto de investigación. A. Ritter agradece la cofinanciación procedente del Fondo Social Europeo.