



Disminuir el gasto de agua en el cultivo

Riego usando red inalámbrica de sensores de humedad del suelo

Estudio sobre la motorización de la humedad del suelo, realizado en una finca de lechugas de la zona de Lleida.

Ferrer¹, Francesc, F. Fonseca^{1,2}, M. Domene¹, G. Rodrigo¹, R. Farré³

Lab-Ferrer¹, Departament de medi Ambient i Ciències del Sòl en Universitat de Lleida², Hortícoles Farré³

Nos situamos en una finca de la zona de Lleida en la que se cultivan lechugas. El riego es por aspersión, y las plantas se disponen en camas de 1m de anchura y con plástico negro microperforado. La duración del ciclo de cultivo es de unos 35 días, y durante los meses de verano la temperatura máxima diaria puede superar frecuentemente los 30°C. El buen manejo del riego durante los meses de verano es fundamental para asegurar la homogeneidad de cada lote de plantación y para conseguir una buena calidad final. La monitorización de la humedad del suelo da una idea muy clara de cómo el agua de riego y de lluvia se infiltran y almace-

nan en el suelo, y de cómo es absorbida por las plantas. El disponer de esta información a tiempo real permitirá al responsable técnico de la finca tomar decisiones sobre el manejo del agua y evaluar sus efectos dependiendo de las condiciones climáticas y del estado del cultivo, para así, ir reconduciendo el día a día de la explotación y además consolidar su manejo. A finales del mes de Junio del año 2008 se inició una prueba piloto en una finca de lechugas situada en la zona de Lleida (Foto 1). La prueba forma parte de un proyecto para mejorar la eficiencia del agua de riego, que llevan conjuntamente la empresa Lab-Ferrer (www.lab-ferrer.com) y el Departamento de Ciencias del Suelo de la Universidad de Lleida, en colaboración con la empresa Hortícoles Farré. El sistema instalado consistió en una red inalámbrica ZigBee (Foto 2) y

sensores capacitivos EC-5 para medir la humedad del suelo (Sondas ECH2O, Decagon Devices Inc). Foto 3.

Las sondas EC-5 se colocaron a 10, 15 y 25cm de profundidad, y el sistema se programó para registrar datos de forma horaria. A finales del mes de Agosto de 2008 se instaló un pluviómetro debajo de los aspersores para registrar la suma del agua aplicada por los aspersores más la lluvia.

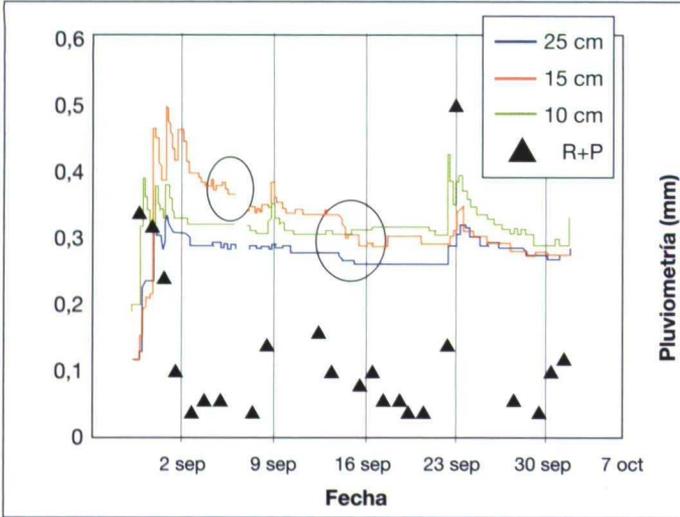
Adicionalmente, se siguieron los datos meteorológicos de la estación agroclimática del DAR - Generalitat de Catalunya más cercana (Albesa). El objetivo de esta prueba piloto fue el de comprobar la robustez y funcionalidad de la red inalámbrica ZigBee de sensores, definir el protocolo de instalación en el suelo de las sondas EC-5, así como establecer las bases para interpretar los datos de humedad del suelo, en un cultivo de ci-



Izda. Vista del campo de ensayo. Centro. Nodo repetidor y nodo sensor de la red inalámbrica ZigBee. Dcha. Sensor capacitivo EC-5 para medir la humedad del suelo

clo corto, sistema radicular superficial, con plástico microperforado y riego por aspersión. La finalidad última es que el responsable técnico de la finca disponga de un sistema práctico para guiar el manejo del riego. El funcionamiento de la red inalámbrica ZigBee presentó problemas de robustez en condiciones de campo, y tan sólo en el último periodo registró correctamente los datos y la comunicación con el servidor web funcionó como era deseado.

Otro problema añadido es que tanto los nodos sensor como los repetidores necesitan de una placa solar para su alimentación. En la presente campaña, se está realizando una prueba piloto con otro sistema de redes de Radio Frecuencia (RF) llamado RFReeNet (www.balmart.es), que igualmente permite visualizar los datos a tiempo real desde un servidor. La correcta interpretación de los datos y el diagnóstico de los que está pasando son las fases previas para llegar a controlar las prácticas de riego. La Figura 1 muestra los registros en continuo de la humedad del suelo a 10, 15 y 25cm de profundidad



durante el mes de Septiembre de 2008. Aunque P+R corresponda a riego + precipitación, sólo se registró lluvia el 23 de septiembre. Se observa claramente que para que el agua se infiltre a través del plástico microperforado y llegue a

25cm de profundidad, P+R tiene que ser superior a 20mm. De forma similar, en la mayoría de casos, los riegos de menos de 8mm no son detectados por la sonda situada a 10cm. La disminución brusca de la humedad del suelo después de

un riego que llegue a saturar el horizonte se asocia normalmente al un drenaje rápido. A continuación, las raíces irán absorbiendo agua en función de la demanda hídrica (ET) y del nivel de agua disponible en el suelo. Se observa una absorción de agua poco intensa a 10cm de profundidad (excepto a finales del periodo), mientras que durante el mes de septiembre es a 15cm donde las raíces tienen una mayor actividad. A 25cm de profundidad se detecta un patrón de absorción de agua mucho más suave. Este comportamiento refleja que el agua almacenada en los primeros 10cm debajo del plástico no es suficiente para el cultivo, ya que la planta al cabo de pocos días ya tiene que ir a buscar el agua a capas más profundas. Este aspecto quizá se

vea reforzado por las elevadas temperaturas a las que puede llegar el plástico y los primeros centímetros de suelo. Con este análisis preliminar, el técnico podría ajustar el tiempo de riego en función de la profundidad a la que quiere mojar. Además, hay que considerar que la posición del frente de humectación está estrechamente relacionado con el frente de acumulación de solutos (ej.: sales y nitratos). También puede observar el ritmo de absorción de agua del cultivo y detectar la profundidad de exploración de las raíces a medida que el perfil del suelo se va vaciando de agua.

Para saber más...

- info@lab-ferrer.com
- www.lab-ferrer.com