

Adaptación del sistema de bandeja a la demanda en ornamentales en contenedor localizados en viveros al aire libre.

Riego automático en ornamentales de exterior

■ RAFAELA CÁCERES, JAUME CASADESÚS, ORIOL MARFÀ

Departamento de Tecnología Hortícola. Centro IRTA de Cabrils



La ineficiencia en el uso del agua y de los fertilizantes en los viveros genera problemáticas medioambientales. En los viveros de producción de especies ornamentales se impone efectuar una gestión de la irrigación adecuada que mejore la eficiencia en el uso de este recurso y que permita reducir la lixiviación de nutrientes al medio (Schuch y Burger, 1997; Gon-

Bandeja a la demanda para cultivos en contenedor de especies ornamentales de exterior.

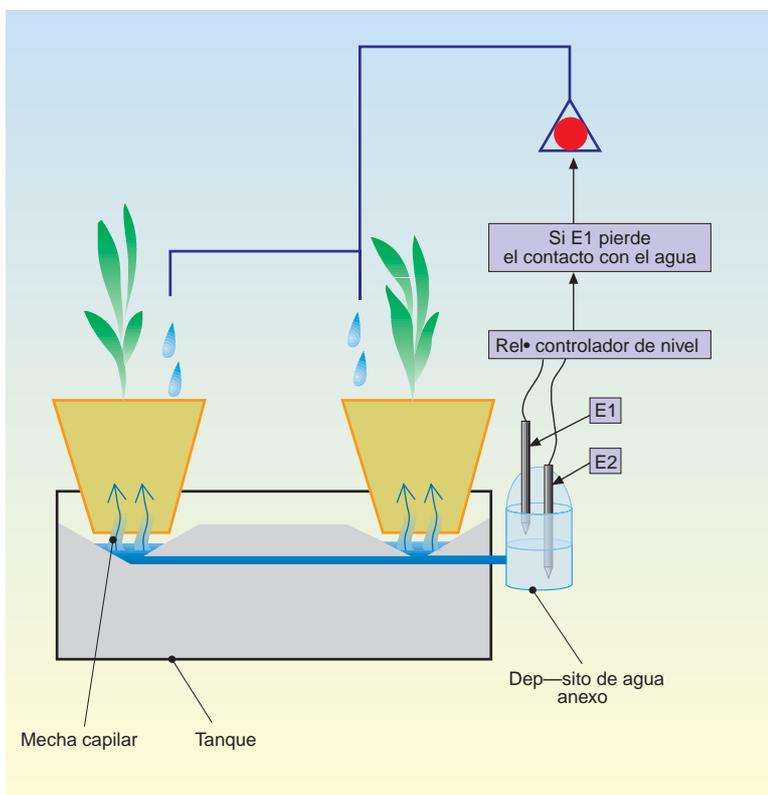
zález, 1998; Bilderback, 2001). Los costes de agua y de fertilizantes suelen significar un porcentaje relativamente bajo en relación a los costes totales de producción.

Por esta razón hay poco interés en reducir el consumo de estos insumos. No obstante, las políticas medioambientales tenderán, cada vez más, a gravar el excesivo uso de agua y de fertilizantes

(Biernbaum, 1992). Teniendo en cuenta que los viveros de planta ornamental de exterior poseen gran variedad de especies y formatos, las estrategias para promover la conservación del agua consideran aspectos muy variados: las diferentes necesidades de las especies, la distribución de los contenedores, el diseño y el mantenimiento de los sistemas de irrigación (Bil-

Figura 1:

Representación esquemática de la bandeja a la demanda para el cultivo en contenedor de especies ornamentales de exterior.



derback, 2002; Garber et al., 2002). Para incrementar la eficiencia del riego en un agrosistema homogéneo dentro del vivero (misma especie y de tamaño similar), es suficiente definir la dosis a aplicar y el momento de la activación de riego.

Sistemas de activación del riego

La dosis de riego es función de las características del sustrato, el volumen del contenedor y del porcentaje de fracción de lavado establecido (Salas y Urrestarazu, 2001). La definición del momento de activación del riego en los viveros de planta ornamental de exterior suele realizarse de manera empírica sin que ni dosis ni frecuencia del riego se realice en base a criterios objetivos (Michelot, 2000).

Es muy habitual el uso de programadores de riego a intervalos de tiempo regulares (Lieth y Burger, 1989; Biernbaum, 1992) que no tienen en cuenta paráme-

tros objetivos como la humedad del sustrato. Además, es deseable que la activación del riego se efectúe de manera automática en el momento que la planta lo necesite y que tenga en consideración la capacidad de retención del sustrato y el consumo de agua por parte de la planta.

Se han descrito muchos métodos o sensores que posibilitan la obtención de una información fiable para efectuar el manejo del riego de manera objetiva. Estos métodos son: los que tienen en consideración variables ambientales, medidas que se realizan sobre la planta, medida del contenido hídrico del sustrato (Biernbaum y Versluys, 1998; Salas y Urrestarazu, 2001).

No obstante, muchos de estos métodos suelen precisar de sensores relativamente caros y poco robustos para los viveros de exterior (Biernbaum, 1992). En viveros de exterior hay métodos que interrumpen el riego si se ha produci-

do una lluvia suficientemente importante (Bilderback, 2001); este aspecto puede ser interesante desarrollarlo en viveros ubicados en zonas con lluvias frecuentes.

La bandeja a la demanda es uno de los métodos más ampliamente utilizados en otro tipo de cultivos sin suelo (hortícolas o de flor cortada) para activar de manera automática el riego mediante la señal de un relé controlador de nivel (Salas y Urrestarazu, 2001; Moreno, 2003).

En este método, los contenedores (sacos de cultivos, planchas de lana de roca) se colocan sobre una manta absorbente que, a su vez, está sumergida en un recipiente con solución nutritiva de manera que las plantas ubicadas en esta unidad de control disponen, por capilaridad, de agua de manera continua. En dicho recipiente se ubican dos electrodos situados a diferente altura; uno de ellos está continuamente sumergido y el otro queda al descubierto cuando el nivel del recipiente disminuye a causa del consumo hídrico de las plantas ubicadas en esta unidad de control.

En este sistema, pues, el riego se produce por la señal del relé controlador de nivel que se emite cuando el electrodo más superficial deja de estar sumergido (Salas y Urrestarazu, 2001). Este método se caracteriza por su simplicidad y economicidad. Además, permite la activación del riego en cultivos sin suelo con recirculación de la solución nutritiva y puede ser complementario a otros métodos de activación automática del riego (Moreno, 2003).

En los viveros de ornamentales se impone efectuar una adecuada gestión de la irrigación. Es deseable que la activación del riego se efectúe de manera automática en el momento que la planta lo necesite y que tenga en consideración la capacidad de retención del sustrato

No se dispone de información sobre la adaptación de este sistema de activación del riego para su uso en el cultivo de plantas en contenedor en viveros al aire libre. En este artículo se pretende dar a conocer el diseño de una bandeja a la demanda adaptada para la activación automática del riego en cultivos en contenedor de especies ornamentales de exterior y divulgar algunos resultados relativos a su funcionamiento.

Diseño

El diseño consiste en un tanque metálico inicialmente construido para la recogida de lixiviados y agua de percolación y escorrentía de macetas de viveros al exterior (Fare et al., 1994). La bandeja a la demanda posee varios elementos (Figura 1):

- Un tanque que permite ubicar cuatro macetas de cinco litros y acumular un volumen de agua (o solución nutritiva) que sirva de

La bandeja a la demanda es uno de los métodos más ampliamente utilizados en otro tipo de cultivos sin suelo (hortícolas o de flor cortada) para activar de manera automática el riego mediante la señal de un relé controlador de nivel

suministro continuo a la planta.

- Una mecha capilar (material absorbente y conductor de agua) que posibilita el contacto entre el citado nivel de agua del tanque y el sustrato.

- Un depósito anexo al tanque comunicado con el volumen de agua. En él se introducen los electrodos. Uno de ellos (E2) se sitúa a una profundidad considerable, por lo que siempre estará mojado. El otro electrodo (E1) se sitúa a la altura establecida del nivel del agua del tanque.

- Un relé controlador de nivel al cual se conectan los dos electrodos para comunicar los riegos al autómatas de riego.

El depósito anexo, además, permite la recogida del agua sobrante (lixiviados). Con este fin, posee un tubo interno colocado a la altura del electrodo E1. El desarrollo de este aspecto del diseño es interesante en vistas a la utilización del sistema para recoger y cuantificar los lixiviados de una unidad de cultivo.

Evaluación del prototipo de bandeja a la demanda con relé controlador de nivel

El dispositivo mencionado se ha ensayado en un cultivo de durillo (*Viburnum tinus*) en un área de cultivo exterior provista de cabezal de fertirrigación que alimenta una red de riego localizado. En el cultivo hay dispuestos dos sectores en los que la activación del riego se realiza empleando dos métodos:

OLTEK SPA

Macchine per il florovivaismo professionale



APM 01 despuntadora automática

- para plantas en maceta o con tallo
- diámetro de macetas de 14 a 30 cm
- productividad hasta 1100 plantas/hora
- dimensiones máximas del corte: o ancho 450 mm; altura 1200 mm



LUO 01 lavadora de macetas

- diámetro de las macetas de 10 a 30 cm
- posibilidad de aplicar dosificador de desinfectante



PCO 01 porta carrito CC

- motor a gasolina o electricidad
- velocidad máxima: 8.5 km/h
- máximo peso transportado: 400 kg
- pendiente máxima: 14%



APML 01 despuntadora automática

- para plantas en tierra en cepellón
- diámetro 30 a 55 cm
- avance y parada de la máquina



S 140 envolvedora de carros CC

- producción: 30/40 palets/ora
- dimensiones en mm: 1000 x 1200 x 2600 h
- envuelve carros CC estándar y palets



NTO 01 cinta transportadora

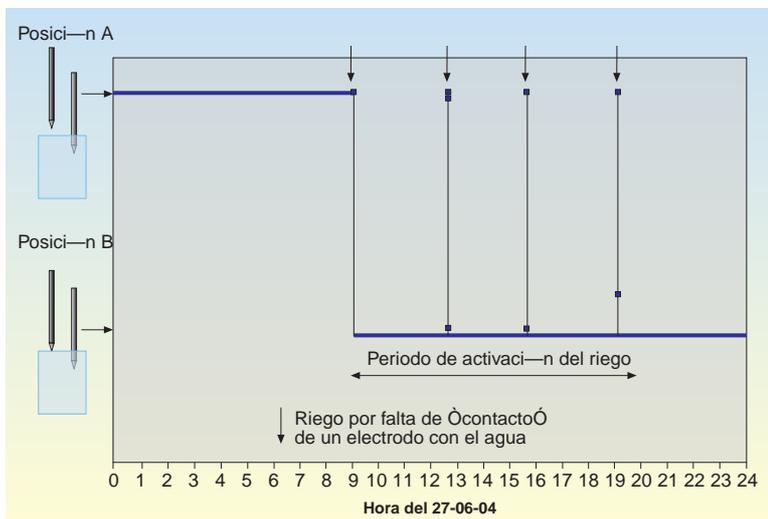
- estructura en perfil de aluminio
- cinta en PUC de alta resistencia
- longitud de 2 a 6 m
- patas regulables
- peso: 24 kg

Via Olubi, 5 • 28013 Gattico (NO) • Tel.: +39 0322 880521 • Fax: +39 0322 838675

E-mail: info@oltekspa.com • www.oltekspa.com

Figura 2:

Posición de los electrodos de la bandeja a la demanda respecto el nivel del agua del depósito anexo durante un día.



1. Por bandeja a la demanda (ACT-BD): Se monitoriza de manera continua si el electrodo establece contacto con el nivel de

agua o si, por el contrario, queda emergido y no hay contacto y, en consecuencia, el riego se activa. Se ha instalado un electrotensió-

metro en una de las macetas ubicadas en este tanque. Los electrotensiómetros miden, en continuo, el potencial matricial del sustrato.

2. Por señal de un electrotensiómetro (ACT-ET). Los ET se conectan al automático de riego y proporcionan una señal cuando se alcanza un nivel determinado de desecación del sustrato. En cada sector se ha instalado un tanque para medir el volumen de lixiviado producido. Para evaluar la eficacia del tanque en cuanto al nivel de humectación de los sustratos, se han colocado electrotensiómetros en dos macetas ubicadas en dichos tanques en cada uno de los dos sectores referenciados.

En el automático de riego se estableció un tiempo de espera entre los riegos demandados por cada grupo de dos horas. En los dos sectores se estableció un periodo de permiso de riego entre las 9:00 y las 20:00 h, evitándose arranques de riego durante la noche.

En ACM producimos las 24 horas



ACM España
Ctra. Pinatar, 95. Apdo. 27
30730 SAN JAVIER • Murcia • España
Telf: +34-968-190812
Fax: +34-968-191709
<http://www.acm-spain.com>

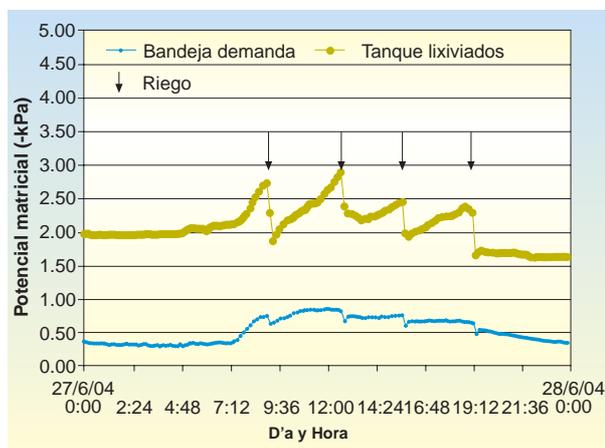


Dpto. Comercial
comercial@acm-spain.com
Telf: +34-968-192456
Dirección de Exportación
dirección@acm-spain.com
Telf: +34-968-334032

FABRICACIÓN, COMERCIALIZACIÓN E INSTALACIÓN DE INVERNADEROS DE ALTA TECNOLOGÍA

Figura 3:

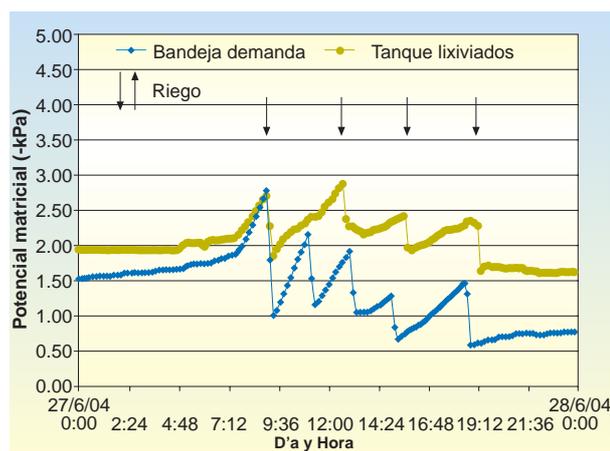
Potenciales matriciales de los sustratos de contenedores ubicados en el sector "Activación por bandeja a la demanda"



Potencial matricial del sustrato de una planta ubicada en la bandeja a la demanda y potencial matricial del sustrato de una planta ubicada en un tanque de recogida de lixiviados.

Figura 4:

Potenciales matriciales correspondientes a sustratos de los sectores: "Activación por electrotensiómetro" (ACT-ET) y "Activación por bandeja a la demanda" (ACT-BD).



Funcionamiento

Como ejemplo de funcionamiento de la bandeja a la demanda diseñada para contenedores, se muestra la marcha de los riegos durante un día (27-06-04). En la Figura 2 se observa la posición de los electrodos en la bandeja. La

Los resultados de este estudio muestran que el prototipo diseñado de bandeja a la demanda es útil para activar el riego en los viveros de ornamentales de exterior cuando se aplique a plantas de formatos, sustrato y necesidades hídricas homogéneos

posición A indica que no hay paso de corriente entre los electrodos a través del agua del depósito anexo; por tanto, si el riego está permitido, debería activarse. Por el contrario, la posición B comporta paso de corriente, ya que los electrodos están en contacto a través del agua; en esta posición no se activa el riego.

En la madrugada del día monitorizado no hubo contacto entre los electrodos, pero el riego no se activó ya que el automatismo no tenía permiso para hacerlo (inactivación del riego en horas nocturnas) (Figura 2). A las 9:00 se activó el primer riego. Como consecuencia, se produjo un volumen de lixiviados tal que el electrodo 1 quedó sumergido (posición B).

El consumo de agua que se produjo durante la mañana dio lugar a que el electrodo dejara de estar sumergido a las 12:45 h (posición A), lo cual provocó otro riego; tras éste, el lixiviado también provocó el contacto entre los electrodos a través del agua (posición B). Durante este día hubo dos faltas más de contacto entre los electrodos (Posición A) que implicaron dos riegos más (15:45 y 19:15 h).

La Figura 3 muestra el estado de humedad del sustrato en términos de potencial matricial del sustrato de una planta ubicada en la bandeja a la demanda y el correspondiente al sustrato de una planta situada en un tanque de recogida de lixiviados. Ambos tan-

ques estaban situados en el mismo sector de riego y, por ello, las curvas reflejan los cuatro momentos del riego que se describieron anteriormente mediante la disminución, más o menos pronunciada, del potencial matricial (Figura 3).

La diferente escala de las dos curvas muestra un estado de humectación mayor del sustrato correspondiente a la planta ubicada en la bandeja a la demanda (potenciales superiores a -1kPa); este hecho muestra el efecto de transmisión del agua merced a la mecha capilar. Por el contrario, la planta ubicada en el tanque de recogida de lixiviados presenta menor humectación del sustrato.

Comparación entre bandeja a demanda y otro sistema de activación del riego

La Figura 4 muestra la comparación entre el estado de humectación o potencial matricial del sustrato de plantas del sector cuya activación del riego era producida por los electrotensiómetros (ACT-ET) y el correspondiente al sector cuya activación del riego se realizaba por el dispositivo de bandeja a la demanda (ACT-BD); se muestran los riegos que tuvieron lugar en cada sector y se observa que los riegos que tuvieron lugar en cada caso son relativamente sincrónicos, pero en ACT-ET se produjo un riego más que en ACT-BD.

Los resultados obtenidos muestran que el prototipo diseñado de bandeja a la demanda sería útil para activar el riego en los viveros de plantas ornamentales de exterior cuando se aplique a un sector de plantas de formatos, sustrato y necesidades hídricas homogéneas.

Los autores agradecen el soporte económico concedido por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA) a través del proyecto SC00-004.

Para saber más...

- La bibliografía completa de este artículo se puede encontrar en www.horticom.com?58192

FertiGreen



SOLUCIÓN INNOVADORA

Liberación lenta
Granulometría fina
Favorece el crecimiento
Aumenta la aireación y eleva la capacidad de retención



PREMIUM. 15-6-15s + 2 MgO
RESISTENT 6-4-12s + 6 Fe
SLOW 20-4-10s + 2 MgO
SPRINTER 14-4-7s + 3 MgO

SicoSa

www.burespro.com

