

Conociendo el diseño de un sustrato

Principales características de los sustratos de lana de roca e importancia de aplicar estrategias de riego para el óptimo rendimiento de las plantas

En el segundo de los seis artículos escritos para la Revista Horticultura, Andrew Lee, consultor de Grodan, explica las características básicas de los sustratos de lana de roca y describe cómo un productor obtiene el máximo beneficio de una estrategia de riego al comprender los principios fundamentales que los rigen.

Andrew Lee

Gerente de Grodan BV para apoyo de negocios en América y otros mercados de exportación

Manejo de la zona radicular

En el primer artículo de la serie analizamos el movimiento y el transporte del agua dentro de la planta y la forma en que la zona radicular y el clima interactúan para controlar dicho proceso. También

examinamos los efectos de la absorción de agua durante los días soleados y nublados, y cómo el ambiente natural de la zona radicular debe ser “dirigido” correctamente para maximizar los ingresos del productor (es decir, producción y calidad de la fruta).

El manejo óptimo la zona radicular también puede ayudar a los productores a reducir los costos de los insumos. Un ejemplo es el aumento de los

precios del gas en Europa (Figura 1.0), que está obligando a los productores a analizar críticamente los aportes de energía y la forma de administrarla sin mermas en rendimientos y calidad. Es una situación que también se presenta actualmente en Australia. Como resultado de este enfoque, el consumo de energía promedio en los invernaderos del norte de Europa ha caído de 60 m³ en 2005 a 40-45 m³ (gas natural) en 2009. Eso se logró usando durante el invierno temperaturas más bajas en las tuberías, empleando menos o ninguna tubería para controlar la humedad e incrementando el uso de pantallas móviles de energía y películas fijas con propiedades de anti-condensación, con el fin de aislar a los invernaderos de las temperaturas exteriores más bajas. Los

Figura 1

Índice del precio del gas 2002-2009.

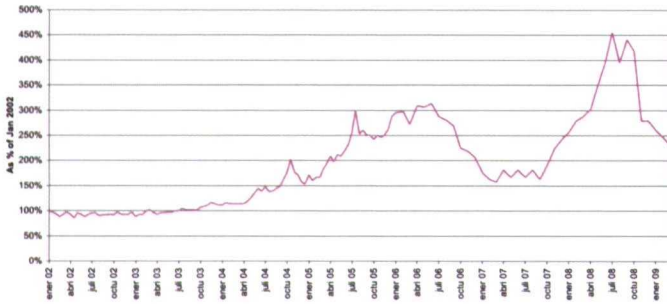


Figura 2a

Distribución de agua y CE sobre sustratos convencionales de lana de roca.

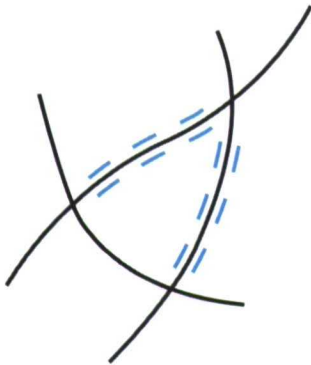
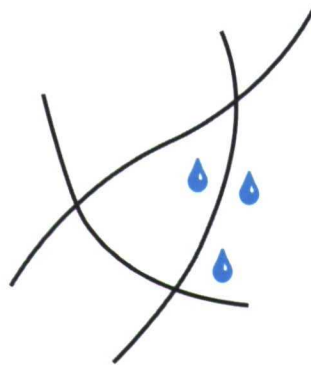


Figura 2b

Distribución de agua y CE sobre sustratos de Grodan®.



productores y consultores se han fijado como meta, la reducción del consumo de energía a 30-35 m³ en el futuro próximo.

Estas acciones buscan ajustar la factura de la energía, con un costo actual cercano a los 10€ (US\$ 16) el m², y crear climas diferentes en los invernaderos, lo que tiene, como vimos en el primer artículo, implicaciones en la estrategia de manejo de la zona radicular.

A fin de obtener el máximo rendimiento de los cultivos con un mínimo consumo de energía, el productor debe realizar ciertos ajustes en su estrategia de riego. Para hacerlo correctamente es necesario que entienda perfectamente las características propias de un sustrato y lo que estas ofrecen en la práctica. Eso le permitirá

desarrollar con el ordenador del invernadero estrategias de riego específicas y dirigir el contenido de agua (CA) y la conductividad eléctrica (CE) a objetivos preestablecidos, fijados de acuerdo a sus necesidades. Un beneficio adicional es la adecuada asesoría que el proveedor del sustrato le brinda como parte del servicio.

Tecnología para la próxima generación

Grodan® lleva más de 40 años construyendo una reputación como socio confiable, plataforma de conocimiento y

La capacidad de restaurar rápida y fácilmente el nivel deseado del CA (contenido de agua) y la eficiencia de riego, determinan la forma de uso de la solución para un control óptimo del CE

Figura 3a

Típica distribución del CA en una tabla de cultivo horizontal con fibras de doble densidad.



Figura 3b

Típica distribución del CA en una tabla de cultivo estándar de lana de roca.

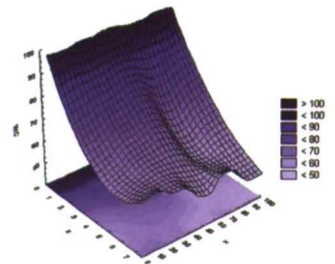


Figura 3c

Típica distribución de la CE en una tabla de cultivo horizontal con fibras de doble densidad.

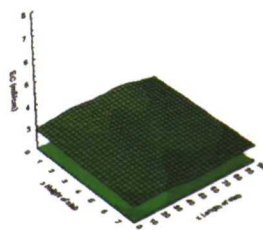


Figura 3d

Típica distribución de la CE en una tabla de cultivo estándar de lana de roca.

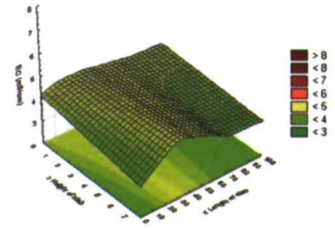
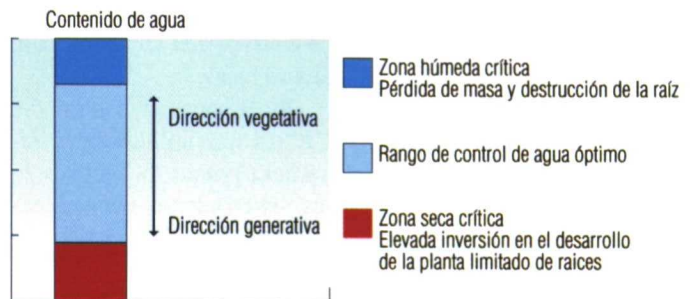


Figura 4

Representación esquemática del Rango de control del CA para sustratos de invernadero.



compañía innovadora en la industria hidropónica de invernaderos. Durante el diseño de las tablas de cultivo, Grodan® tiene en cuenta varios aspectos

del sustrato. Cambios sutiles en la orientación, el espesor y la densidad de las fibras, dan como resultado sustratos que funcionan en la práctica de forma diferente. La introducción de fibras hidrofílicas avanzadas en la próxima generación de sustratos de Grodan® mejorará aún más el rendimiento de las tablas de cultivo. El CA y la CE se distribuirán de manera más uni-

Figura 5a

44 ml/min volumen de riego del soporte horizontal de doble densidad.

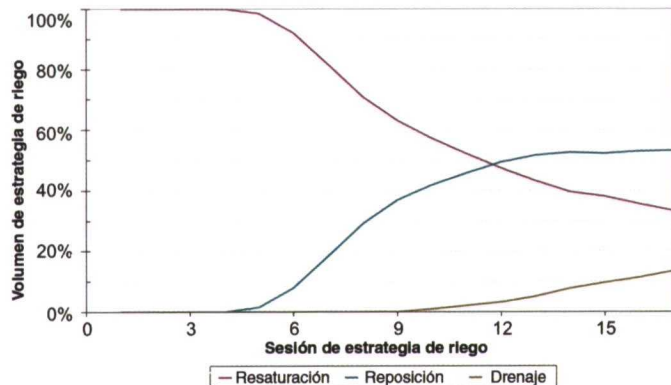


Figura 5c

132 ml/min volumen de riego del soporte horizontal de doble densidad.

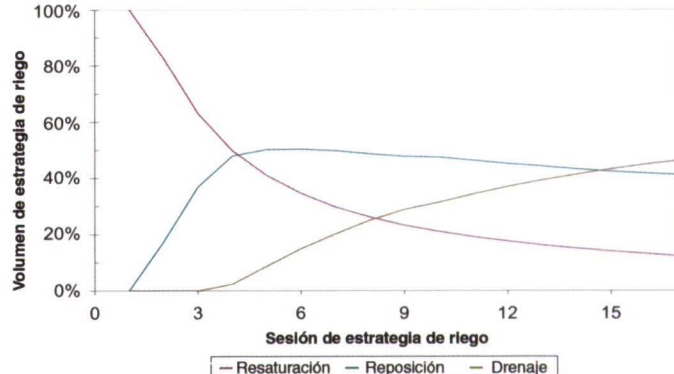


Figura 5b

88 ml/min volumen de riego del soporte horizontal de doble densidad.

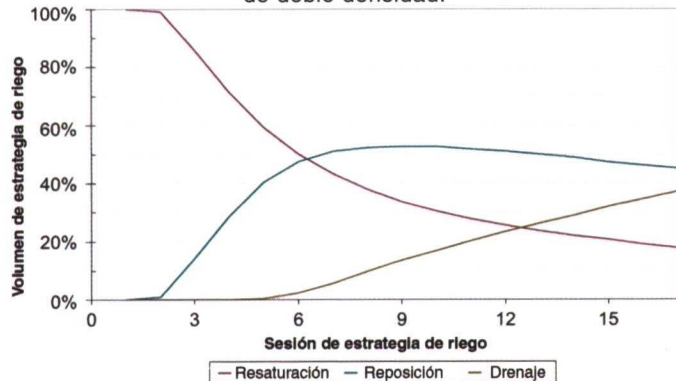
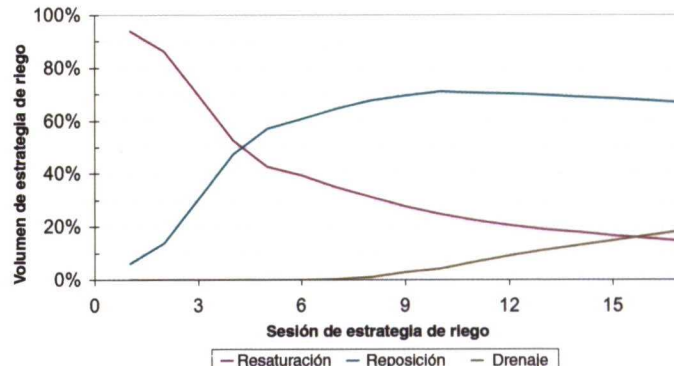


Figura 5d

44 ml/min volumen estandar del riego en la tabla de cultivo.



El manejo óptimo la zona radicular también puede ayudar a los productores a reducir los costos de los insumos

forme sobre la superficie de las fibras de lana de roca, como si fueran estas una película delgada (Figura 2b).

Una función clave que influye sobre el rendimiento diario de los sustratos es la uniformidad. Sin la uniformidad usted no puede diseñar estrategias a largo término pues tendrá siempre que hacer arreglos para tablas de cultivos dema-

siado húmedas o secas o tablas de cultivos con CE demasiado altas o bajas.

El “Rango de control del CA” es una utilidad muy importante porque los cultivos en los invernaderos pueden encausarse a un crecimiento generativo o vegetativo, sin alterar el crecimiento de la planta, la función de raíz, el rendimiento y la calidad. Consecuentemente, el sustrato requiere de ciertos niveles de operatividad mínimos y máximos que pueden adaptarse a las necesidades específicas de cada cliente. La capacidad de restaurar rápida y fácilmente el nivel deseado del CA depende de las propiedades de “re-saturación” del sustrato, y en combinación con la eficien-

cia de riego, determina la forma de uso de la solución para un control óptimo del CE. Por ejemplo, ¿qué proporción del riego aplicado se utiliza para diluir la solución de la tabla de cultivo? ¿qué proporción sustituye a la antigua solución? y ¿qué proporción va directamente al desagüe?

Funciones a nivel de campo

En la práctica, los productores requieren sustratos que presenten uniformidad en toda

su longitud y amplitud. Eso asegura, por ejemplo, que la capa superior no se seque demasiado y que puedan implementarse estrategias específicas para maximizar los ingresos y limitar los costos (por ejemplo, del uso de fertilizantes). La uniformidad es una característica del diseño que resulta de un proceso de fabricación de calidad y ciertas medidas de producción definidas.

Es una característica que puede cambiar dramáticamente

El consumo de energía promedio en los invernaderos del norte de Europa ha caído de 60 m³ en 2005 a 40-45 m³ (gas natural) en 2009

Figura 5e

88 ml/min volumen estandar del riego en la tabla de cultivo.

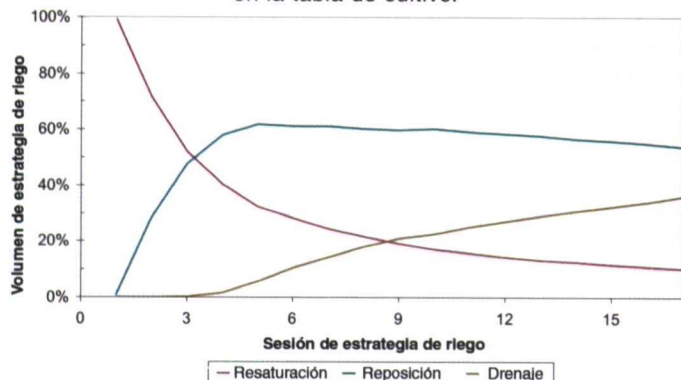
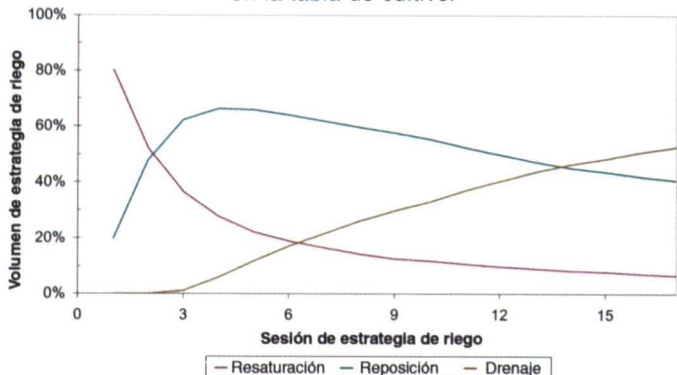


Figura 5f

132 ml/min volumen estandar del riego en la tabla de cultivo.



A fin de obtener el máximo rendimiento de los cultivos con un mínimo consumo de energía, el productor debe realizar ciertos ajustes en su estrategia de riego

te el CA y la distribución de la CE en la tabla del cultivo.

Las figuras 3a, 3b, 3c y 3d ilustran la distribución del CA y la CE en un cultivo de tomate sobre dos tipos diferentes de tablas de lana de roca que emplean la misma estrategia de riego. El patrón de distribución de CA y CE es claramente diferente a lo largo y ancho del sustrato; la capa superior más densa presenta un mayor CA (Figura 3a) y una menor CE (Figura 3c) en comparación con la tabla de culti-

vo estándar (Figuras 3b y 3d). Los productores deben por lo tanto conocer qué tan uniformemente se distribuye el CA y la CE en el sustrato elegido y así obtener los mejores resultados en términos de estrategia de riego.

Notas:

- Dimensión de las tablas: 100 x 15 x 7 cm.
- Agujeros de drenaje en 0 cm sobre la longitud de la tabla.
- Bloques y goteros situado a 25 cm y 75 cm.

Evolución Constante

Solicite nuestro Catálogo

Plantas de gerbera
Esquejes de clave
Esquejes de crisantemo



Las Mejores Variedades



La Técnica más Avanzada



Asturias y Cantabria



AGRICOLA CUELI, S.A.
Pol. Ind. Porceyo, 1-113
C/ Pierre Simon Laplace, 85
33392 Gijón - Tel.: 985 30 71 56

Galicia



Suministros Hortícolas
BACELO, S.L.
C/ Carregal, 70
Tel. 986 63 34 09 - Fax: 986 63 34 90
36740 TOMINO (Pontevedra)

Cádiz y Sevilla

FRANCISCO GUERRERO ODERO

Tel. Movil. 609 86 79 07

Murcia y Alicante

BULBO IMPORT, S.L.

B
Antonio Almonte Mula
Ctra. de Pulpí-Lorca, km 1,5
Tel.: 950 46 44 68 - Fax: 950 61 96 50
04640 PULPI (Almería)



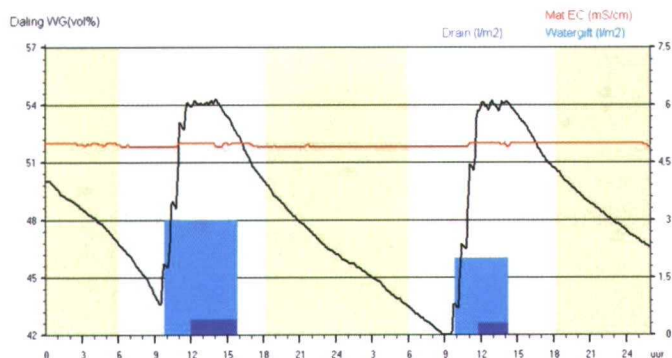
Gerberas con colores luminosos y atractivos. Tallos rígidos y alta producción. Plantas de la mayor calidad para garantizar la satisfacción de nuestros clientes.

tecniplant

Av. Paisos Catalans, 133 - 1º 1º
43205 REUS (Tarragona)
Tel.: 977 320 315 - Fax: 977 317 456
e-mail: tecniplant@ediho.es

Figura 6

La evolución del CA y la CE con la aplicación de riego y el volumen de drenaje da más de 2 días.

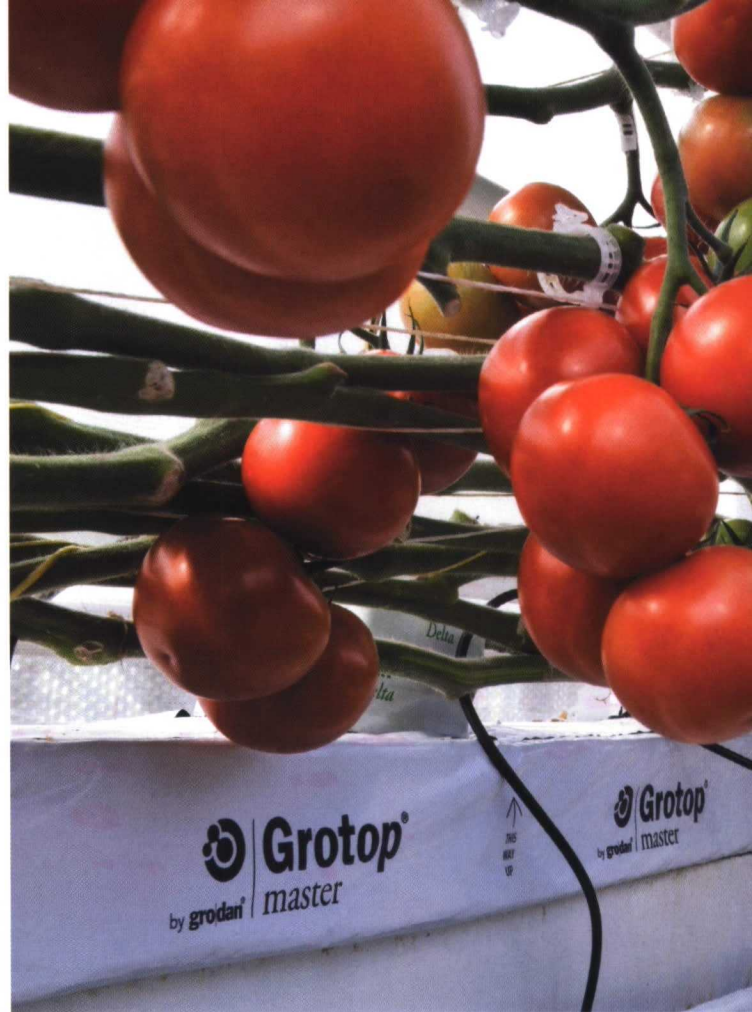


La uniformidad es una característica del diseño que resulta de un proceso de fabricación de calidad y ciertas medidas de producción definidas

El rango de control de CA para los sustratos está representado esquemáticamente en la Figura 4. El rendimiento de la planta se incrementa si el nivel diario del CA es mantenido dentro de ciertos límites de operación. Es un rango donde los productores hacen un uso óptimo de los insumos (por ejemplo, de la energía). El límite inferior maximiza el crecimiento generativo y el límite superior maximiza el vegetativo. El grado en que se realice dependerá del diseño de sustrato. Una operación diaria del CA fuera de estos límites tiene un efecto negativo en el rendimiento de la planta. Por ejemplo, si el nivel de CA se encuentra en la zona seca crítica (Figura 4), se produce un mayor desarrollo de la zona radicular, a expensas del crecimiento de la planta. Lo mismo sucede si el nivel se encuentra en la zona húmeda, porque hay pérdida de desarrollo de la

planta y destrucción de la calidad de la raíz. La entrada de energía al cultivo no es la óptima en ninguna de las dos situaciones. Por tanto, es importante conocer los límites de funcionamiento para el control del CA del sustrato empleado.

La eficiencia de re-saturación y riego del sustrato está claramente vinculada a los volúmenes de riego aplicado, tal como se muestra en las figuras 5a, 5b, 5c, 5d, 5e y 5f. Los sustratos reaccionan de manera diferente según sus características de diseño. Se puede observar que el soporte horizontal de doble densidad tiene un menor drenaje que el soporte estándar y que mayores volúmenes de riego reemplazan



una buena parte de la solución del sustrato.

En la práctica, si usted conoce la eficiencia del sustrato empleado y la forma de reaccionar a distintos volúmenes de riego, podrá implementar una estrategia que le permita alcanzar determinados CA y CE. Es igual de importante, que si se requiere de medidas correctivas a nivel de la CE o ajustar el CA, usted sepa que cambios hay que hacer. Esta función tiene un gran impacto sobre los momentos de inicio y detención de las actividades y permite un ahorro energético, como veremos inmediatamente.

Lo anterior se demuestra en la Figura 6. El inicio del

Una función clave que influye sobre el rendimiento diario de los sustratos es la uniformidad

riego se realiza 3,5 horas después de la salida del sol, momento en el cual el CA del soporte ha disminuido en un 12% durante la noche. Esta medida permite ahorrar energía, al limitar el aumento de la humedad en el invernadero durante la mañana, y favorecer la reacción generativa por parte del cultivo. La eficiencia del riego hace que la CE se establezca en 5.0 mS y el nivel diario de CA en un 54%, de nuevo con una reacción generativa y un volumen mínimo de drenaje (barra azul oscuro), dando como resultado un ahorro de fertilizante.

Cambios sutiles en la orientación, el espesor y la densidad de las fibras, dan como resultado sustratos que funcionan en la práctica de forma diferente