Cultilene ha seguido una línea de ensayos destinada al uso de sistemas de recirculación de las soluciones nutritivas y sus efectos sobre las producciones.

Un sistema hidropónico en el sureste español

MANUEL PÉREZ ESCOBAR
Responsable Técnico-Comercial de Procustic S.A.
manuel.pescoba@saint-gobain.com



Introducción

En los últimos años se han introducido nuevas tecnologías en los cultivos bajo invernadero con objeto de mejorar la eficiencia y competitividad de nuestro sector hortofrutícola. estas tecnologías están limitadas por la escasez y eficiencia en el uso del agua.

La sensibilidad y respeto al medio ambiente ha dado como fruto la reglamentación y redacción de directivas en la Unión Europea con objeto de reducir la contaminación por lixiviación de fertilizantes en suelos agrícolas y la restricción del uso del Bromuro de Metilo para desinfección de suelos en el año 2006. Al mismo tiempo crecen las experiencias destinadas a encontrar técnicas que ayuden al uso eficiente del agua y fertilizantes en las explotaciones agrícolas. Por esto Cultilene haya seguido una línea de ensayos destinada al uso de sistemas de recirculación de las soluciones nutritivas y sus efectos sobre las producciones.

Una de las ventajas de los sistemas de cultivo con lana de roca Cultilene es que se parte de un medio estéril sin enfermedades que nos proporciona un excelente control del desarrollo del cultivo. En los sistemas de cultivo abiertos los excedentes de agua y fertilizantes son lixiviados directamente al medio, una de las alternativas sería volver a utilizar estos excedentes recogidos en un medio cerrado. Un sistema de cultivo sostenible debe de incluir el sustrato de lana de roca, canalones de re-

Figura 1:

Esquema de filtración y mezcla y esquema de sistema recirculado.

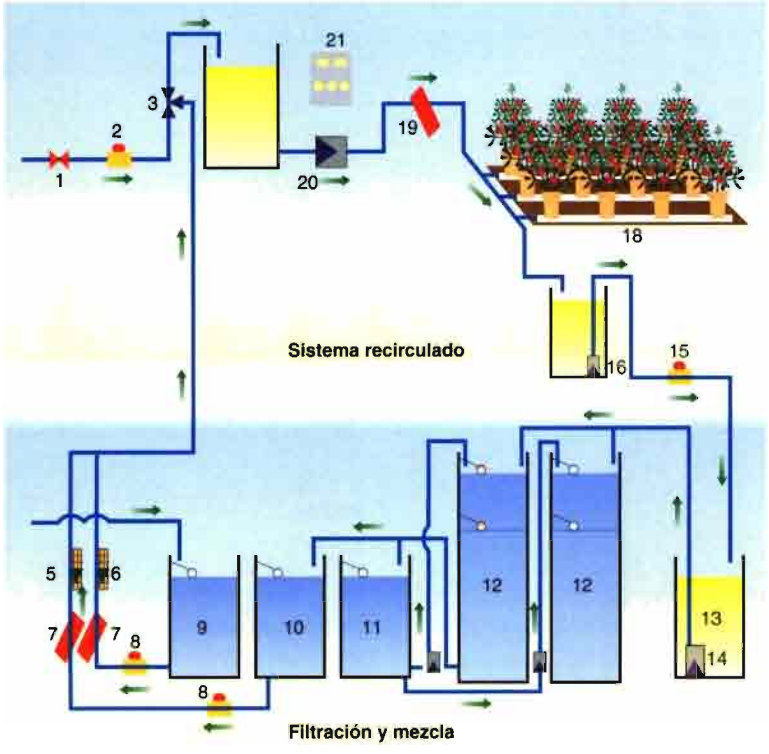


Figura 2:

Evolución de las concentraciones de Sodio (A) y Magnesio (B) según estadío fenológico.

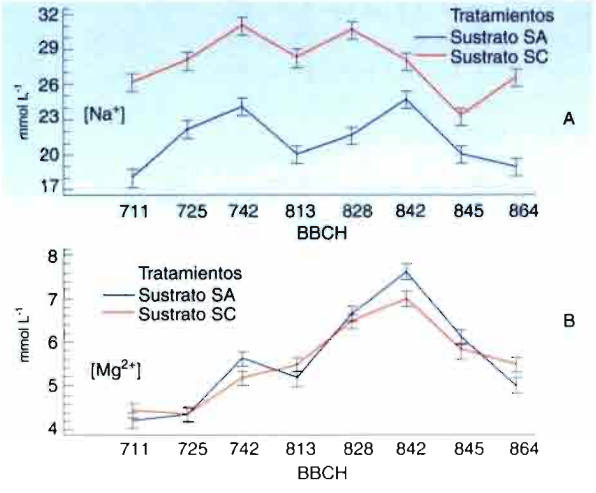
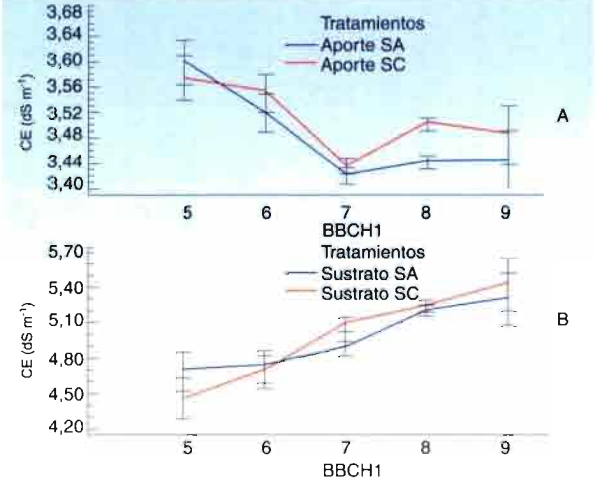


Figura 3:

Evolución de CE según estadio fenológico en la solución de aporte (A) y en la solución en sustrato (B).



cogida de drenajes, una unidad de fertirrigación y un método de desinfección de la solución nutritiva.

Los ensayos

Las experiencias tuvieron lugar durante diferentes cultivos de tomate, campañas 2002 y 2003 en El Ejido (Almería), y perseguían como objetivo la evaluación del efecto sobre la producción de tomate en tablas de lana de roca Cultilene tanto en sistema abierto como en sistema cerrado de recirculación de la solución nutritiva. El mayor inconveniente de los sistemas cerrados es la propagación de enfermedades, para evitar esta propagación se utilizó un sistema de desinfección por medio de filtración lenta en arena.

El material vegetal utilizado en los ensayos es un tomate de variedades normalmente plantadas en el sureste español (var. Bell y var. Brillante) para recogida en unidades individuales. Las plantas fueron transplantadas en bloques de semillero a tablas de dimensiones 1200x200x75 mm Cultilene.

Se fijaron dos parcelas de 400 m^2 una para el sistema abierto (SA) y otra para el sistema cerrado (SC), con líneas de cultivo separadas a 2m y una densidad de plantación de 2,4 plantas/m^2, situando 6 plantas en cada tabla de cultivo. El desarrollo del cultivo a sido clasificado en estadios fenológicos de Emergencia de flor (5), Floración (6), Desarrollo de fruto (7), Maduración (8) y Senescencia (9).

■ La sensibilidad y respeto al medio ambiente ha dado como fruto la reglamentación y redacción de directivas en la UE con objeto de reducir la contaminación por lixiviación de fertilizantes en suelos agrícolas y la restricción del uso del Bromuro de Metilo para desinfección de suelos en el año 2006

Las categorías de fruto fueron definidas como; MM, M, G, GG Y GGG. La calidad se evaluó durante toda la fase de maduración en la categoría mayormente obtenida (G).

Naturaleza de las soluciones nutritivas

Los ensayos se realizaron durante dos campañas de cultivo de tomate en lana de roca Culti-

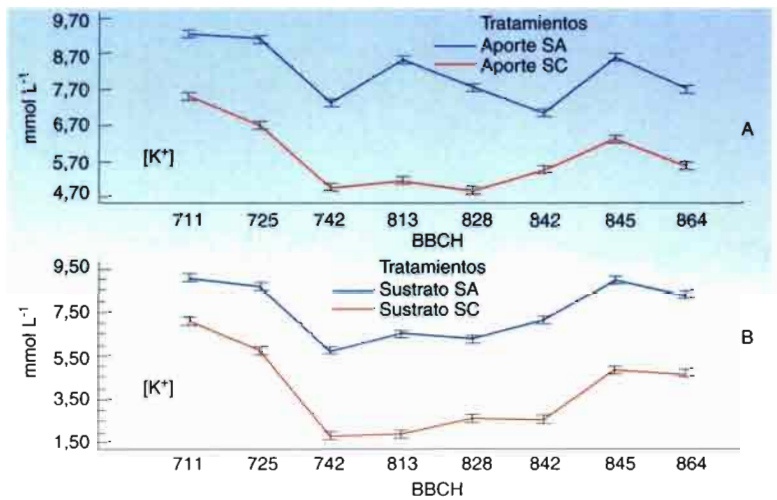
lene en una explotación que contaba con un suministro de agua de 1,38 dS/m de conductividad eléctrica. Las concentraciones de Mg en drenaje superaban los 5 mmol/l y la CE de los drenajes llegaron a estar por encima de 6 dS/m lo que podría suponer problemas de absorción del Potasio y disminución de la productividad.

Eficiencia en el consumo de agua y fertilizantes

El gasto de agua en el sistema cerrado fue claramente menor alcanzando ahorro para las campañas 2002 y 2003 del 21,42 y 24,51% respectivamente y una eficacia del uso del agua de 33,43 y 36,04 g/l para el sistema cerrado frente a 26,05 y 27,13 g/l para estas mismas campañas (gramos de tomate por litro de agua utilizado).

El ahorro de fertilizante usado en el sistema cerrado supuso un 35 y 40 % en las dos campañas sucesivas. Estos ahorros significativos en el sistema cerrado no se tradujeron en perdidas significativas de producción de comercial.

Figura 4:
Evolución de los aportes de potasio (A) y su concentración en la rizosfera (B) según estadio fenológico.



Calidad del fruto cultivado

Podemos observar un ligero desplazamiento hacia frutos más pequeños en el sistema cerrado,



Cuadro 1:

Distribución por calibres del rendimiento comercial del cultivo (%) en el sistema abierto y cerrado. Campañas 2002 y 2003

		%				
		MM	M	G	GG	GGG
Experimentos	O 2002	6,29 b	8,89 b	67,60 b	10,07 a	7,15 a
	P 2003	0,67 a	1,66 a	49,28 a	19,60 b	28,78 b
Tratamientos	SA	3,33 a	4,95 a	54,51 a	15,95 a	21,25 a
	SC	3,33 a	5,24 a	61,38 b	14,22 a	15,83 a

Cuadro 2:

Calidad del fruto cultivado durante las campañas 2002 y 2003 en sistema abierto y sistema cerrado.

		Calidad			
		CE	pH.	° BRIX	FIRMEZA (Kg)
Experimentos	O 2002	6,698 b	5,128 b	4,861 a	5,164 a
	P 2003	6,202 a	4,788 a	5,101 b	6,236 b
Tratamientos	SA	6,408 a	4,949 a	4,936 a	5,597 a
	SC	6,493 b	4,967 b	5,025 b	5,803 b

aunque más evidente hacia los primeros ramilletes y se obtuvieron frutos de mayor calibre en el sistema cerrado en la fase final del cultivo. El calibre G se vio favorecido un 7% en el sistema cerrado frente al sistema abierto.

Encontramos un mayor Ph y Ce, pero menor contenido de sales solubles y firmeza en la campaña 2002 frente a la campaña 2003, debido principalmente a que a menor salinidad menor contenido de azúcares y firmeza.

Los aportes de Potasio jugaron un gran papel en el rendimiento y la calidad del tomate.

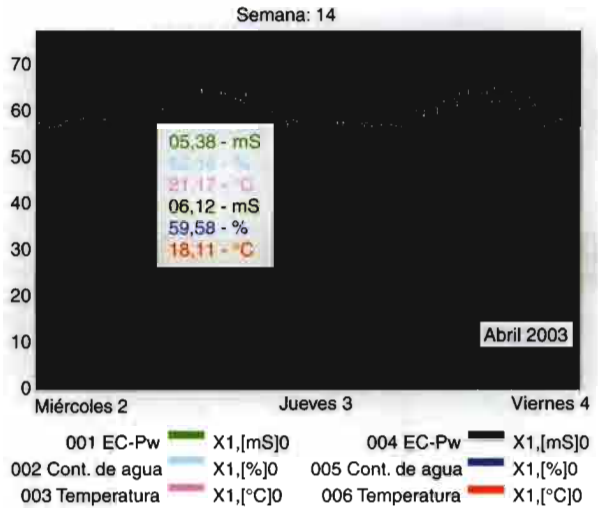
Comportamiento del sustrato

La situación observada en las tablas y medida por nuestros sensores Cultilene nos muestra diferencias destacables del sustrato respecto a los sistemas abierto y cerrado en los parámetros de contenido en humedad (WC), conductividad eléctrica (CE) y temperatura (T).

Respecto al contenido en humedad del sustrato podemos ver



Figura 5:
Donde los sensores 001, 002 y 003 pertenecen al sistema abierto y los sensores 004, 005 y 006 al sistema cerrado.



que a igualdad de tiempos y frecuencia de riego el sistema cerrado mantiene mayor uniformidad en este parámetro y variaciones mas constantes, probablemente debido a que las tablas se encontraban en canaletas de cultivo cubiertas por una lamina plástica blanca y negra con lo que hacia mantener el efecto refrescante de humedad y temperatura mas bajas en la zona radicular minimizando los factores exteriores y siendo básicamente influenciados por la frecuencia y cantidad de riego, además de las necesidades de transpiración del cultivo.

La temperatura en el sustrato era siempre mayor en el sistema abierto por las razones antes comentadas de la instalación, pero en noches frías se podía comprobar que el sistema cerrado resistía mejor a las bajadas bruscas.

La conductividad eléctrica se mantuvo en el sistema cerrado siempre por encima del sistema abierto por la acumulación salina de elementos como Na, Cl, Mg y SO_4, con excepción de bajadas relativamente rápidas provocadas por riegos de refresco con solución nutritiva no recirculada y que permitían mantener parámetros paralelos al sistema abierto a voluntad.



Vista panorámica del ensayo; se puede distinguir la zona del sistema cerrado donde se realizaba el filtrado y posterior mezcla de la solución nutritiva recirculada.

Conclusiones

Los resultados no mostraron diferencias significativas en el rendimiento comercial entre sistema abierto y cerrado. La calidad del fruto en el sistema cerrado fue superior (CE, Ph, firmeza y sólidos solubles). El tamaño es menor en el sistema cerrado frente al abierto pero sin grandes diferencias en los tamaños MM, M, GG y GGG, y si se produjo un incremento del 8% en el calibre G.

El ahorro medio de agua y fertilizante fue del 23 y 38 % respectivamente, la eficiencia del uso de agua fue un 30% mayor y la eficiencia en el uso de fertilizantes fue del 50% mayor en el sistema cerrado. La cantidad de fruta producida con un litro de agua en el sistema cerrado fue de 35 gr frente a 27 gr en el sistema abierto como media de las campañas 2002 y 2003.

Los sistemas cerrados permitieron una homogeneidad y comportamientos mas regulares del medio radicular gracias a sus instalaciones, tanto como una protección mayor de factores externos sobre el medio de cultivo.

Las plantas presentaron una gran adaptación a las concentraciones salinas mayores en el sistema cerrado, siempre que se cuente con un recurso de agua de conductividad eléctrica razonable.

Agradecimientos

Marciano Sandoval Mendoza (Tesis Doctoral en el Departamento de Producción Vegetal de la Universidad de Almería).

Dr. D. J. Miguel Guzmán Palomino (Profesor del Departamento de Producción Vegetal de la Universidad de Almería).

HIMARCAN SL.

AGROTECNO INGENIERIA SL.

José Antonio y Antonio Fernandez.

Para saber más:

www.horticom.com?58613



Cargados de **ventajas**



Solicite nuestro catálogo



Big Box



Combo



Magnum



Palets



Prelog

Trabajar con ventajas en la manipulación de productos agrícolas es disponer de sistemas eficientes que proporcionen un óptimo aprovechamiento del espacio, así como ahorro en el transporte, la distribución y el almacenaje. Trabajar con ventajas es trabajar con **Arca Systems,** una empresa con muchos años de experiencia en el mercado, capaz de adelantarse a sus necesidades para ofrecerle las soluciones más rentables. Una empresa que cuenta con un Departamento Técnico preparado para afrontar cualquier desafío.... **Arca Systems, cargada de ventajas.**

ArcaSystems

Handling the future today

Ctra. Nac. 301, km. 377 • 30564 Lorquí - Murcia
Tel. 968 687 519 • Fax 968 690 552
info@es.arcasys.com • www.arcasys.com