

Sistemas cerrados de cultivo sin suelo

Hacia el drenaje agrícola cero

Los sistemas de cultivo sin suelo mejoran la calidad y producción de los cultivos, pero plantean el problema de la contaminación de los drenajes. El sistema cerrado, desarrollado por el proyecto Drainuse, consigue una reducción del 59% de los fertilizantes utilizados y un 38% de agua

En las últimas décadas se han ido imponiendo los sistemas sin suelo en invernadero para la producción intensiva de hortalizas y plantas ornamentales, ya que permiten incrementar la productividad reduciendo los problemas por enfermedades. Estos sistemas son abiertos, lo que quiere decir que todo el drenaje que se produce, el cual se encuentra entre el 20 y el 50% dependiendo de la calidad del agua de riego y de la época del año en la que se desarrolla el cultivo, será liberado al medio. Por lo tanto, aunque estos sistemas mejoran la producción y la calidad de los cultivos, uno de los principales problemas que presentan es la contaminación producida por los drenajes. Estos llevan un alto contenido en nitratos y fosfatos (aproximadamente un 31 y 48%, respectivamente) los cuales contribuyen a la contaminación de acuíferos subterráneos y en el caso de la Región de Murcia, a la eutrofización del Mar Menor.

En los últimos años, las políticas europeas se han orientado a reducir los costes ambientales de la agricultura intensiva. El principal instrumento para este propósito fue la Política Agrícola Común (PAC), pero se han desarrollado instrumentos más específicos como la Directiva de Nitratos (91/676/CEE) y la Directiva de Aguas Subterráneas (2006/118/CE), ambas integradas en la Directiva marco del Agua (2000/60/CEI), por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

En países como Holanda, donde más del 90% de sus cultivos son sin suelo, se han planteado como alternativa pasar a un sistema de cultivo de tipo cerrado, reduciendo así los problemas de las pérdidas de nutrientes en los drenajes. Todo esto fue estimulado mediante la aplicación de políticas orientadas en este sentido.

En el área mediterránea este tipo de medidas no están todavía muy extendidas, pero se prevé que se aplicarán en un futuro próximo. Hoy en día no existe ninguna ley en estos países que imponga la implantación de sistema de recirculación de drenajes, sin embargo, las políticas europeas anteriormente mencionadas obligarán a diseñar leyes que regulen la liberación de drenajes al medio ambiente, al igual que lo hizo ya Holanda.

Más del 60% de la producción euro mediterránea es bajo invernadero

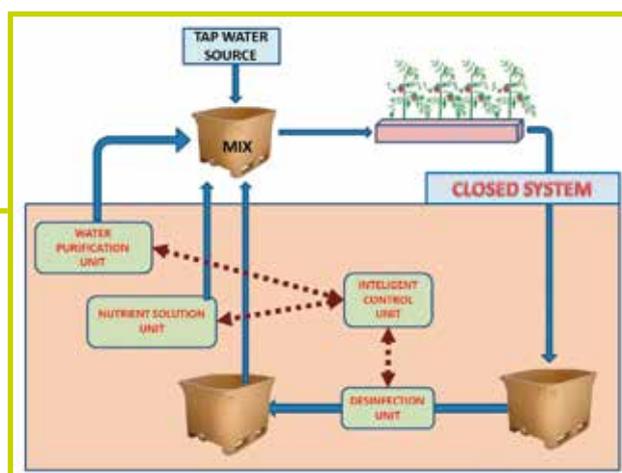
Surge así el proyecto Drainuse: proyecto europeo cofinanciado por el programa LIFE+, cuya finalidad es demostrar la viabilidad de utilizar un sistema de recirculación de drenajes en los cultivos sin suelo de las regiones euro mediterráneas, ya que estas zonas cuentan con más del 60% de su producción bajo invernadero. Este objetivo se ha logrado mediante un sistema piloto modular y escalable, fácilmente adaptable a la mayoría de los escenarios agrícolas en el sur de Europa con solo modificar la capacidad de sus componentes.

Para alcanzar tal objetivo han trabajado de forma conjunta el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Sureste (CEBAS-CSIC), la Universidad

de Murcia (UMU), la empresa Riegos y Tecnologías (RITEC, SL) y la Federación de Cooperativas Agrarias de Murcia (FECOAM): un equipo multidisciplinar, en el que cada socio se ha encargado del desempeño de las funciones asignadas en dicho proyecto.

Metodología

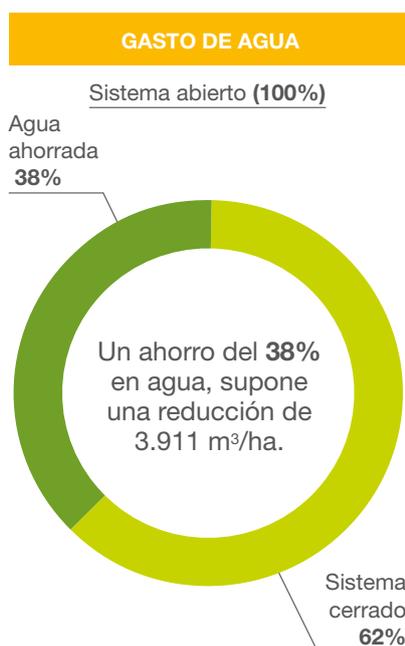
RITEC ha llevado a cabo el diseño, construcción, configuración y seguimiento de los componentes principales del sistema piloto propuesto. Entre las unidades que forman este sistema se encuentran: la **unidad de riego**, que es donde se programa el riego; la **unidad de nutrición**, donde tiene lugar la preparación de la solución nutritiva para el riego; la **unidad de purificación**, que es una planta de ósmosis inversa para suministrar agua pura que permita evitar la salinización de la rizosfera; la **unidad de desinfección**, encargada de garantizar que las soluciones de riego estén libres de posibles patógenos; y la **unidad de control y comunicación**. De esta última unidad se ha encargado la UMU, la cual fue la responsable del diseño, control y gestión del software para el control de todas las unidades del prototipo. Por otro lado, el CEBAS ha sido el encargado de coordinar la adecuada ejecución de este proyecto, así como desarrollar la parte científica. Y FECOAM, junto al resto de socios, ha participado en la concienciación y difusión de los resultados obtenidos, tanto a nivel nacional como internacional.



Esquema del sistema piloto.

Resultados

El sistema piloto fue implantado en la finca experimental del CEBAS-CSIC en el año 2015, y desde entonces se ha trabajado para perfeccionar y validar el sistema. El cultivo utilizado para ello ha sido el tomate, el más abundante en la zona euro mediterránea. En el último ciclo de cultivo de tomate llevado a cabo durante los meses de marzo hasta julio (5 meses), se llegó a alcanzar una producción total de 17,2 kg/m² en un marco de plantación de 2,3 plantas/m². A esta gran producción se suma la reducción de un 59% de los fertilizantes utilizados y un 38% de agua. Esta reducción en el uso de fertilizantes no solo supone un ahorro económico para el agricultor, sino que además permitirá reducir la emisión de **17 t de CO₂-eq/kg de fertilizantes**. Se demuestra así la eficacia de implantar un sistema cerrado y los importantes beneficios económicos y ambientales que eso tendría ■



Proporción del gasto de agua tenido durante un ciclo de cultivo en sistema abierto y cerrado.



FERTILIZANTES CONSUMIDOS DURANTE 5 MESES DE CULTIVO EN SISTEMA CERRADO, ESTIMADOS EN SISTEMA ABIERTO Y ESTIMACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN EVITADA CON LA REDUCCIÓN EN EL USO DE ESTOS FERTILIZANTES EN KG DE CO₂ EQ/KG DE FERTILIZANTE

Fertilizantes	Sistema abierto (kg/ha)	Sistema cerrado (kg/ha)	Fertilizantes ahorrados (kg/ha)	%	kg CO ₂ -eq/kg fertilizante ahorrado*
Ca(NO ₃) ₂	8.592	2.780	5.812	68	8.720
KNO ₃	6.234	2.729	3.505	56	5.644
NH ₄ NO ₃	1.347	591	757	56	2.315
KH ₂ PO ₄	1.376	1.159	217	16	350
Total	17.550	7.258	10.292	59	17.029

*Para el cálculo se han utilizado los factores de emisión (producción + uso).



Más información en:

<http://www.drainuse.eu/>

