Últimas novedades en riego localizado

Elementos principales del riego por goteo y métodos de control de las soluciones

El riego por goteo, además de permitir regar en condiciones edáficas difíciles y con aguas de mala calidad, es el que permite mayor rendimiento de aplicación. Por estas razones se está produciendo un aumento de la superficie en riego por goteo, estando las empresas españolas a la cabeza de la tecnología mundial en esta actividad.

Guillermo Castañón
Doctor Ingeniero Agrónomo.
Universidad Politécnica de Madrid.

De todos es conocido que el riego localizado es el método que permite un mayor rendimiento de aplicación, así como un aumento de la frecuencia de los riegos sin casi mayores costes. Esta última ventaja lo convierte en el método ideal, por no decir imprescindible, para regar con aguas de mala calidad o en condiciones edáficas difíciles, evitando problemas medioambientales que, en algunos casos, empezaban a alcanzar niveles preocupantes. La sobreexplotación de los recursos naturales, en nuestro caso el agua, puede causar graves impactos ambientales, en muchos casos irreversibles. En amplias zonas de nuestro país, la escasez tradicional de agua ha encontrado con este método respuesta a la necesidad de utilizar menores cantidades hídricas. En las zonas costeras mediterráneas el agua disponible para el riego, tradicionalmente obtenida de pozos y embalses, va a disminuir ante las nuevas necesidades, especialmente las turísticas. Una solución es la obtención de volúmenes adicionales por medio de nuevas tecnologías no convencionales.

Con la aprobación del Plan Nacional de Regadíos y del Plan Hidrológico Nacional parecía que se había logrado una solución para el problema del agua en España, lo cual se venía buscando desde hacía mucho tiempo y es muy necesario para nuestro desarrollo. Y no me refiero sólo al desarrollo agrícola. Por desgracia, parece que el Plan Hidrológico Nacional no se va a llevar a cabo tal como estaba previsto. El agua que nos han enseñado en el colegio, que era incolora, inodora e insípida, ha adquirido actualmente color, el que le otorgan los políticos.

Por las ventajas anteriormente citadas, se está produciendo un aumento de la superficie de riego localizado, principalmente goteo. Esto ha permitido importantes novedades e investigaciones para mejorar este método. Los avances tecnológicos de todo tipo se han incorporado a los diferentes sistemas de aplicación de este riego. Se puede decir, sin temor a equivocarnos y sin falsos patriotismos, que las empresas españolas están a la cabeza de la tecnología mundial en esta actividad. Disponen de productos y materiales de calidad y de técnicos competentes para el diseño adecuado



Cultivo sobre sustrato inerte, reemplazando al enarenado.

de las instalaciones, sin el cual los avances que vamos a citar carecen de utilidad y de la necesaria mentalización para la búsqueda de nuevas soluciones a los problemas que, inevitablemente, irán surgiendo en el desarrollo de las operaciones de riego.

Elementos del riego localizado

En los últimos años, todos los avances e investigaciones que se están realizando tratan, prioritariamente, de mejorar los dos aspectos que se pueden considerar como grandes inconvenientes de este método: alto precio de la instalación y riesgo de atascamiento de los goteros. Es decir, que se intenta por un lado mantener o abaratar costes y, por otro, aumentar la calidad del riego sin aumentar la inversión necesaria para obtener una instalación de gran calidad.

Mejoras en tuberías

En tuberías, especialmente las de polietileno, se está logrando disminuir el espesor y aumentar la resistencia mecánica y la resistencia a la presión interna para tratar de mantener los precios, a pesar del encarecimiento del petróleo. Son las tuberías superresistentes. En algunos casos se han producido problemas de roturas en el abocardamiento inevitable de uniones de tuberías o enlaces con los elementos de riego, problemas a los que se ha dado solución modificando los tipos de uniones (manguitos, codos, tés, etc.). La disminución de espesor, ya citada, ha sido posible por la mejora en las uniones soldadas de tuberías.

La biodegradación de los plásticos es un problema que queda pendiente, aunque la toma de conciencia existente de los problemas medioambientales hace que la recogida de plásticos para su reciclado sea, actualmente, una operación habitual, por lo menos en las zonas mediterráneas en las que prolifera la plasticultura.



Estación meteorológica bajo invernadero para poder determinar las necesidades de los cultivos.

Las investigaciones sobre materiales fotodegradables han progresado mucho y su utilización empieza a ser un hecho, disminuyendo los problemas medioambientales y los costes de recogida y reciclado de los materiales ya empleados. De todas formas, es necesario continuar las investigaciones y ensayos sobre el tema mejorando los actuales resultados.

Se puede decir que se han hecho grandes avances en todo lo referente a manejo del riego y que, con la salvedad del uso de aguas depuradas, prácticamente se conocen bastante a fondo las ventajas y los inconvenientes de las diferentes frecuencias y láminas de riego. La frecuencia y programación de riegos viene determinada, en general, por la radiación solar y la capacidad de retención de agua del suelo o sustrato. Hay que evitar que la planta sufra cualquier estrés hídrico. El concepto de agua fácilmente utilizable (AFU) está muy extendido y utilizado.

En general se puede decir que el aumento de las frecuencias proporciona mayores producciones, sin grandes repercusiones en los costes del riego localizado, especialmente en los cultivos sin suelo. Éstos son más sensibles a la temperatura del agua de riego que los tradicionales sobre enarenado o suelo, debido al mayor efecto tampón de estos dos medios de cultivo. Por esta razón, en verano, puede ser conveniente evitar regar en las horas centrales del día, cuando el agua del interior de la tubería se encuentra recalentada y puede dañar al cultivo. Estas operaciones son posibles siempre que la cantidad de agua retenida en el sustrato permita espaciar más los riegos.

> Últimamente las investigaciones se destinan a reducir el precio de la instalación y el riesgo de atascamiento de los goteros

También se están empezando a utilizar tuberías de paredes blancas y sin usar negro de humo como en las tradicionales para disminuir su recalentamiento por los rayos solares. Aunque es necesario continuar las experiencias, parece que se obtienen buenos resultados.

Cultivos sin suelo y recirculación de soluciones

Los cultivos sin suelo van en aumento debido a la dificultad de encontrar suelos agrícolas con elevado potencial productivo o a la carestía de aportarlos, caso típico del enarenado almeriense. Los sustratos más utilizados son los inertes, especialmente perlita y lana de roca, con gran porosidad y capacidad de retención de agua. En casi todos ellos se riega con soluciones nutritivas y es necesario un drenaje de la solución no utilizada por el cultivo. Tradicionalmente dicho drenaje se perdía libremente en el suelo, con la consiguiente contaminación.

Es evidente que el aumento de las superficies cultivadas provoca grandes impactos ambientales, principalmente por contaminación de los elementos de dichas soluciones. El vertido indiscriminado está prohibido en muchos países, por las razones citadas, siendo más conocido el caso de Holanda. En nuestro país la recogida de dichos drenajes se va imponiendo lentamente. Para ello, es necesaria una instalación que los conduzca hasta un tanque de acumulación. Los volúmenes recogidos se reutilizan para obtener las nuevas soluciones, añadiéndoles el agua y los elementos nutritivos necesarios. Dicha reutilización requiere, en general, una automatización de la misma para lograr soluciones con el contenido exacto de elementos nutritivos requeridos. Para ello, se utilizan equipos similares a los que describimos para la fertirrigación.

Este sistema de recirculación en ciclo cerrado puede presentar dos grandes dificultades. En primer lugar, los drenajes recogidos tienen el peligro de trasmitir enfermedades si alguna

planta de las regadas está infectada, especialmente por virus o bacterias. Para evitarlo, se debe desinfectar la solución recogida, lo que encarece bastante la operación. Se están haciendo grandes progresos en este aspecto para simplificar y abaratar este proceso, que depende, evidentemente, del tipo de infección que se debe tratar.

En segundo lugar, sobre todo en caso de uso de aguas de mala calidad, aumenta el contenido residual de elementos no utilizados por las plantas, especialmente sodio y magnesio. Hay que evitar que su concentración alcance valores que puedan dañar la producción, según la tolerancia de los diferentes cultivos. Dichas operaciones pueden aumentar los costes.

Sin embargo, este sistema cerrado, aparte de la mejora medioambiental, presenta dos ventajas al no desperdiciar ningún volumen de solución. Por un lado, disminuyen los costes de productos fertilizantes y, por otro, los volúmenes de agua necesarios. Este último punto puede ser primordial en ciertas regiones, ya que el ahorro hídrico obtenido puede ser considerable. Dependiendo de la calidad del agua empleada, puede variar entre el 20 y el 40%, cantidades nada despreciables.

Elección de los goteros

Últimamente hay una tendencia creciente en la utilización de goteros autocompensantes, con caudal prácticamente constante en un rango de presiones entre 5 y 35 mca, con el fin de asegurar una buena uniformidad de riego. Dichos goteros son más caros y de menor duración que los convencionales. Su punto débil es la menor duración de la membrana flotante que regula el flujo, a pesar de los avances realizados para mejorarla. Por esta razón, en instalaciones con pequeñas longitudes de ramales puede no ser ventajoso utilizar estos goteros, pues con una instalación bien diseñada, el coeficiente de variación hidráulico es muy pequeño, pudiendo ser menor que el coeficiente de variación de manufactura, que tiene valor fijo. En consecuencia, los goteros autocompensantes no mejorarán la uniformidad del riego y pueden encarecer la instalación.

Para lograr una buena uniformidad de distribución del agua, se ha generalizado el uso de goteros antidrenantes, especialmente en riegos de muy alta frecuencia y pequeña duración. Se evita de esta manera que las tuberías descarguen agua entre dos riegos, entrando aire en las mismas. En general, en las nuevas instalaciones no se suelen utilizar goteros con caudal menor de 3 l/h, buscando una mejor uniformidad de distribución. También se puede decir que casi todos los goteros son de tipo turbulento, lo que permite mayores diferencias de presión en las instalaciones, compatibles con un correcto diseño.

Se puede afirmar que se va imponiendo, en la mayoría de las instalaciones, el uso de tuberías con goteros integrados durante la extrusión de las mismas. La mayoría utilizan goteros planos de régimen turbulento, de menor tamaño y, en consecuencia, menor coste, con filtro incorporado, lo que aumenta la uniformidad de distribución del agua y disminuye el grado de obturación. Por todas las razones anteriores, reemplazan con mayor eficacia a las ya conocidas cintas, que presentaban el inconveniente de poca resistencia a daños mecánicos y mala uniformidad de emisión y cuyo empleo no alcanza la difusión que algunas casas comerciales tenían previsto.



Reciclado de los drenajes en ciclo cerrado en cultivos sobre sustrato.

> Se va imponiendo, en la mayoría de las instalaciones, el uso de tuberías con goteros integrados durante la extrusión de las mismas

En la actualidad, también se puede decir que las instalaciones subterráneas van siendo menos utilizadas, pues el problema de taponamiento de goteros por las raíces no se ha logrado evitar con toda eficacia. El uso de herbicidas selectivos no resuelve de forma definitiva este problema, que, a largo plazo, aumenta.

Equipos de filtrado

En la filtración es quizás donde se han producido mayores mejoras, debido a la primordial importancia de esta operación. Destacan sobre todo los avances en filtros de discos, donde el agua debe atravesar todo el diámetro de los mismos. Los modernos tienen unos canales cuya sección va disminuyendo hacia el interior del filtro. El agua entra por dichos canales desde la periferia. Las partículas de mayor sección quedan retenidas a la entrada y la disminución de sección retiene otras partículas más pequeñas. Estos filtrados previos hacen que el agua llegue al interior con menores impurezas, mejorando la operación.

Además, para mejorar sus prestaciones, los nuevos filtros disponen en su entrada de un dispositivo helicoidal que genera una circulación centrifuga, de tal forma que las partículas son dirigidas hacia las paredes del filtro, impidiendo su entrada en los discos. Dichos elementos en suspensión son arrastrados hacia la tapa, pudiendo ser eliminados fácilmente. Se produce en primer lugar un efecto separador que impide la llegada de todas las impurezas existentes al filtro. Por todo ello, disminuye la cantidad de partículas retenidas y se retrasa el tupido del filtro, la diferencia de presiones disminuye y son necesarias menos operaciones de retrolimpieza, con el consiguiente ahorro del agua de lavado.

De todas formas, los tradicionales filtros de arena se siguen empleando, a pesar de sus

Continua en pág. 54 ▶

¿Le interesa la Agricultura de Conservación?

Eumedia S.A. le ofrece la mejor colección para conocer en profundidad estas técnicas que son ya imprescindibles para cumplir las exigencias agroambientales de la nueva PAC

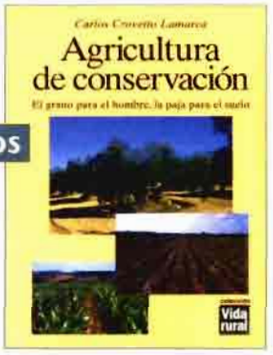


32 euros

Técnicas de Agricultura de Conservación

Editores Científicos: Jesús A. Gil-Ribes; Gregorio R. Blanco-Roldan; Antonio Rodríguez-Lizana (2004, 168 páginas)

Coordinado por la Asociación Española de Agricultura de Conservación-Suelos Vivos, este es el primer libro editado en España que recoge experiencias desarrolladas en nuestro país. Un total de 24 expertos españoles desarrollan todos los aspectos que usted debe conocer sobre la Agricultura de Conservación

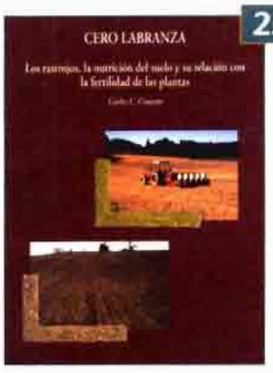


35 euros

Agricultura de Conservación

Carlos Crovetto Lamarca (1999, 316 páginas).

Carlos Crovetto Lamarca es uno de los pioneros de la Agricultura de Conservación a nivel mundial y, como es lógico, también uno de los mayores expertos en esta materia. En este libro cuenta cómo cambió su Fundo Chequén (la finca que posee en Chile) en los últimos 30 años gracias a la aplicación de técnicas de AC.



25 euros

Cero Labranza

Carlos Crovetto Lamarca (2002, 225 páginas)

El éxito sin precedentes del libro Agricultura de Conservación, tanto en Estados Unidos, como en Iberoamérica y en España (donde se han vendido más de 3.000 copias) impulsó a Carlos Crovetto a lanzar este complemento del primero que analiza las técnicas más novedosas que se han aplicado en los últimos años en AC a nivel mundial.



10 euros

El Campesino Amigo de la Tierra

Alejandro Tapia Peñalba (2004, 72 páginas)

El Carlos Crovetto español se llama Alejandro Tapia y ha sido el gran impulsor de las técnicas de AC en nuestro país. En este libro en forma de poema y con ilustraciones de Ignacio Galilea se explica a los niños (y no tan niños) el amor por la tierra y las buenas y malas prácticas agrarias.

60 euros

OFERTA ESPECIAL:

PACK AGRICULTURA CONSERVACIÓN

Por este precio puede adquirir los libros Técnicas de Agricultura de Conservación, Agricultura de Conservación y Cero Labranza y , además, le regalamos el libro El Campesino Amigo de la Tierra

Descuentos especiales para suscriptores de AgroNegocios, Origen, Vida Rural y Mundo Ganadero (salvo en la compra del Pack)

Todos los precios incluyen el IVA y los de gastos de envío

eumedia
información y comunicación de calidad

VENTA DE LIBROS: Eumedia, S.A. Dpto Suscripciones
Teléfono: 91 426 44 30 • Fax: 91 575 32 97
Mail: suscripciones@eumedia.es
www.eumedia.es

mayores tamaños, especialmente en caso de existencia de materia orgánica o de organismos vivos.

Estos filtros deben diseñarse con especial cuidado en el caso de utilización de aguas depuradas, en las que el riego localizado es el método idóneo. En zonas con marcado déficit hídrico su reutilización debe ser total. No tiene sentido, como ocurre actualmente en ciertas zonas costeras, que dichas aguas se viertan al mar y que, simultáneamente, se prevea utilizar agua desalinizada. Al aumento de caudales que así se produce hay que añadir que dichas aguas contienen elementos minerales, muy útiles para la fertilización de los cultivos. Experimentos realizados han demostrado que se puede disminuir la cantidad de nitrógeno necesario en más de 50% y de fósforo en más del 20%, con los consiguientes ahorros en la fertilización.

Para lograr todo lo anterior, es necesaria una normativa completa que contemple tanto las necesidades y métodos que se deben emplear para su depuración como la calidad del efluente resultante, apto para el riego. Debe, asimismo, determinar con precisión las características técnicas de los sistemas y los calendarios de utilización de dichas aguas. Es la asignatura pendiente de la Administración, pues la ya mencionada normativa se lleva prometiendo desde hace mucho tiempo.

Control del agua

En muchas zonas de nuestro país de características semiáridas el control del agua es primordial para conseguir su ahorro. Dicho control viene facilitado por nuevas herramientas tecnológicas y por las técnicas informáticas y de trasmisión de datos, que en los últimos años han conocido un gran desarrollo.



Sistema automático de preparación de soluciones nutritivas.

Nuevos contadores

Entre las nuevas herramientas destacan los nuevos contadores, llamados inteligentes por sus componentes electrónicos que permiten con facilidad, comodidad y gran fiabilidad conocer todos los datos del consumo hídrico y no sólo los volúmenes totales empleados en el riego. Por su versatilidad, se adaptan fácilmente a las necesidades del regante, que puede conocer en cada momento los datos que desee de los consumos de riego. Estos datos se pueden programar de acuerdo con las necesidades del regante, que puede obtenerlos según tramos horarios (diarios, semanales o mensuales) indicando consumos, número de arranques y paradas de la instalación, histograma de caudales, caudales mínimos y máximos, alarmas de mal funcionamiento, en especial por taponamiento o rotura de las tuberías, etc.

Estos contadores permiten, sin necesidad de energía (pues llevan una pila), trasmitir toda esta serie de datos (evitando el desplazamiento físico hasta la parcela) y almacenarlos donde el regante crea conveniente. Generalmente se recogen en un ordenador, donde se pueden consultar, programar y estudiar en el momento más cómodo o adecuado. Al mismo tiempo, tendrá un registro fiable de todas las aportaciones hídricas realizadas, lo que permitirá saber cómo se ha regado en cada momento. Conocidas las producciones obtenidas, se podrán sacar conclusiones para mejorar los futuros riegos.

En riegos de alta frecuencia, el control se suele efectuar a partir de los volúmenes reales aportados, según la demanda del cultivo, para asegurar la producción prevista. Quedan más en desuso los riegos por tiempos que se siguen empleando en jardinería, utilizando los "relojes" de todos conocidos. Existe una tendencia hacia la automatización de los sistemas de riego, pues se trata de operaciones muy repetitivas y además así se evita el error humano.

Control por ordenador

Un paso más consiste en utilizar un ordenador, con su correspondiente programa o modelo simulado, llamado muchas veces máquina de riego. En pequeñas instalaciones se suele regar teniendo en cuenta datos preestablecidos basados en campañas anteriores. Suelen tener sistemas de trasmisión de alarmas, especialmente en caso de que el riego no se efectúe como estaba previsto, lo que puede producirse por muy diversas causas:

- Desgaste o rotura de materiales.
- Falta de energía.
- Incidencias meteorológicas.
- Deficiente programación.

Dichas trasmisiones van cada vez más dirigidas al teléfono móvil del agricultor, que podrá acudir a la parcela a corregir la anormalidad surgida. Los programas que se suelen utilizar deben, para lograr un máximo aprovechamiento, enfocar los problemas de una manera clara y sencilla, para que puedan ser utilizados sin ningún problema por el agricultor. También es muy importante que su validez y efectividad en las condiciones de campo hayan sido comprobadas.

Formación del regante

Todos estos avances deben ir complementados con una adecuada formación del regante, que es el que maneja su instalación, para poder aprovechar todas las ventajas de la misma. Para ello debe conocerla a fondo, así como estar informado de todos los parámetros que afectan a su riego, especialmente de las necesidades exactas de agua de los cultivos. Un adecuado Servicio de Asesoramiento al Regante (SAR) es muy conveniente y, afortunadamente, se van logrando importantes avances en este tema.

En general, el uso de modelos se ha demostrado que suele ser de difícil utilización para los agricultores, salvo en ciertos casos de disposición de gran tecnología, en especial los modelos en tiempo real, debido a la dificultad de analizar, ordenar y manejar adecuadamente los datos. Por ello pueden ser utilizados por los diferentes SAR,