

# Ventajas económicas y ecológicas de la fertirrigación

La fertilización racional de los cultivos aumenta su rendimiento y el respeto por el medio ambiente

*La agricultura intensiva e, incluso, en algunos casos, la extensiva se están polarizando hacia condiciones de cultivo cada vez más controladas, con el fin de aumentar los rendimientos. Se utilizan nuevos sustratos con propiedades hidrofísicas óptimas, fertilizantes de liberación lenta o semicontrolada y nuevas tecnologías para la aplicación de fertilizantes, que permiten sincronizar las exportaciones diarias del cultivo con los aportes de nutrientes.*

**E**n esta situación, el sistema denominado fertirrigación ha experimentado un desarrollo exponencial paralelo a los sistemas de riego localizado, aunque, lamentablemente, las normativas de la aplicación de fertilizantes por dicho sistema van notablemente más retrasadas que las alternativas de riego. Paradójicamente, en muchos casos se están aplicando los fertilizantes con las ideas tradicionales y con los sistemas de riego más avanzados.

Es indudable que para considerar el respeto al medio ambiente y al código de buenas prácticas agrícolas es mucho más lógico realizar el abonado de cobertera por el sistema de fertirrigación, siempre que las condiciones del cultivo lo permitan.

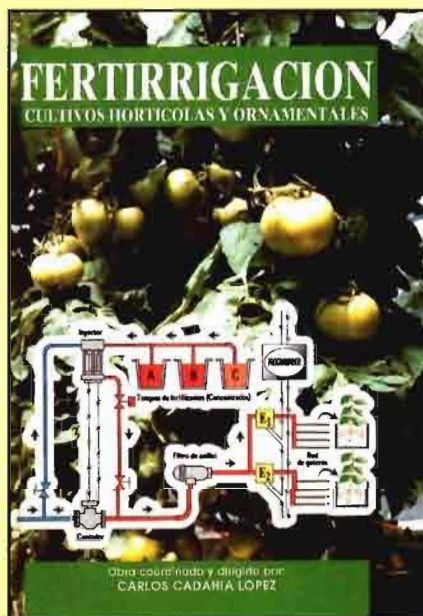
La posibilidad de fraccionar la fertilización de cobertera en todos y cada uno de los días del ciclo de cultivo y adaptar las dosis diarias a las condiciones ambientales, momentos fenológicos, etc., nos permitirá acercarnos a un sincronismo entre las aplicaciones de fertilizantes y las exportaciones de las plantas.

## Situación actual del sistema de fertirrigación

El riego localizado presenta numerosas ventajas respecto al sistema de riego tradicional en relación a la utilización de aguas salinas y al ahorro de agua. Sin embargo, en los últimos años se ha demostrado que las mayores posibilidades de este sistema de riego se centran en su utilización como vehículo de una dosificación racional de fertilizantes. Es decir, que ofrece la posibilidad de realizar una fertilización día a día, en función del proceso fotosintético y exactamente a la medida de un cultivo, un sustrato y un agua de riego determinados y para unas condiciones ambientales definidas.

Por otra parte, la dosificación de fertilizantes distribuida durante todos los días del ciclo de cultivo permite hacer frente a los posibles problemas de contaminación que pueden originarse por un exceso transitorio de fertilizantes en el suelo o sustrato.

El sistema de fertirrigación es, hoy por hoy, el método más racional para realizar una fertilización optimizada y respetando el medio ambiente dentro de la denominada agricultura sostenible. Actualmente, en España, la fertirrigación no sólo se está aplicando a



Libro del que se ha extraído el presente artículo.

los cultivos de invernadero (más de 50.000 ha.), sino también a cultivos extensivos como: olivar, algodón, viña, etc., e incluso está muy avanzada su aplicación en cultivos ornamentales. Por otra parte, se está utilizando en comarcas agrarias del Norte de España donde la cantidad y la calidad del agua de riego no son problemas importantes y en las que el riego localizado se aplica fundamentalmente como vehículo para dosificar de forma racional los fertilizantes. Se estima una superficie

total fertirrigada de más de 300.000 ha. en España.

El impacto del sistema de fertirrigación en nuestras relaciones agrarias con la Unión Europea se puede deducir considerando algunas cifras ilustrativas de comarcas agrícolas cuyas producciones se venden aprovechando un ventajoso desfase de mercados. Por ejemplo, en la comarca agrícola de Almería, con más de 25.000 ha. de cultivos hortícolas protegidos y una producción anual equivalente a más de 150.000 millones de pesetas, se utiliza el riego localizado y el sistema de fertirrigación en la práctica totalidad de dicha superficie. Sus exportaciones de pimiento, tomate, sandía, melón, pepinos y judías son la base de su economía.

En la comarca agrícola de Huelva, donde se exporta fresón, cítricos, nectarinas, etc., se utiliza el sistema de fertirrigación para dosificar los fertilizantes de forma sistemática.

En la Comunidad Valenciana y la Región de Murcia está muy desarrollado el sistema de fertirrigación para el cultivo de cítricos y diversos cultivos hortícolas con un gran impacto en los mercados de la Unión Europea.

Podríamos citar otros ejemplos de comarcas agrícolas exportadoras a la UE, como Canarias y Cataluña, en las que el sistema de fertirrigación va "in crescendo" de forma exponencial en los últimos años. El reto para el futuro reside en la mejora de las metodologías de fertirrigación para los cultivos en los que se aplica actualmente, prodigando la investigación y el desarrollo (I+D) y divulgando los resultados obtenidos por los especialistas en el tema considerado.

Por fin, son dignos de mención los cultivos en sustratos con el sistema de fertirrigación, dado el enorme desarrollo de un considerable número de materiales utilizados como sustrato de cultivo, que actualmente se manejan y que requieren metodologías distintas al

suelo. En los próximos años se deberá ampliar de forma considerable la superficie dedicada a este tipo de cultivos para poder seguir las directivas que consideran prioritario el respeto al medio ambiente impuestas por la UE.

## Ventajas e inconvenientes

Entre las ventajas del sistema de fertirrigación podemos citar:

- Dosificación racional de fertilizantes.
- Ahorro considerable de agua.
- Utilización de aguas de riego de baja calidad.
- Nutrición optimizada del cultivo y, por lo tanto, aumento de rendimientos y calidad de los frutos.
- Control de la contaminación.
- Mayor eficacia y rentabilidad de los fertilizantes.
- Alternativas en la utilización de diversos tipos de fertilizantes: simples y complejos cristalinos y disoluciones concentradas.
- Fabricación "a la carta" de fertilizantes concentrados adaptados a un cultivo, sustrato, agua de riego y condiciones climáticas durante todos y cada uno de los días del ciclo de cultivo.

• Automatización de la fertilización.

Entre los posibles inconvenientes del sistema de fertirrigación podemos citar:

- Coste inicial de infraestructura.
- Obturación de goteros.
- Manejo por personal especializado.

Las grandes ventajas que aporta el sistema de fertirrigación compensan sobradamente los inconvenientes citados que, por otra parte, pueden tener una solución relativamente simple. El coste inicial se puede amortizar en poco tiempo y la obturación de goteros se puede evitar si se sigue una tecnología de fertirrigación adecuada. El problema de formación del personal se puede resolver mediante cursos de formación y obras de divulgación escrita por los especialistas que puedan informar de sus propias experiencias.

## Hidroponía y fertirrigación

La idea básica para el estudio de la fertirrigación en diferentes sustratos parte de la hidroponía. Para conseguir que la planta tome los nutrientes de forma óptima, es necesario que éstos se encuentren en concentraciones y relaciones adecuadas en la disolución fertilizante. De esta forma,

se evitan fenómenos negativos como efectos osmóticos y antagonismos que perturban la absorción de nutrientes por la planta. Estos son los fundamentos de la hidroponía que además permite desarrollar un cultivo sin los factores limitantes de un suelo o un sustrato.

La disolución obtenida por el sistema hidropónico, denominada disolución ideal, se puede aplicar sobre un material poroso e inerte o, según las circunstancias, sobre un material poroso y activo que in-

teracciona con los nutrientes de la disolución fertilizante.

En este caso, es necesario hacer un seguimiento de estas interacciones para que, como consecuencia de ellas, se llegue a una disolución optimizada para cada sustrato. El seguimiento se puede hacer controlando el sustrato, la disolución que éste contiene y la propia planta. La disolución fertilizante así obtenida se adaptará, además, a las condiciones climáticas de cada comarca agrícola y a los momentos fenológicos de cada cultivo. De esta forma, se deducirán las diferentes composiciones de la disolución fertilizante a lo largo del cultivo, diluciones a realizar en base a la evapotranspiración y lavados correspondientes para evitar acumulaciones salinas.

Con el sistema de trabajo descrito globalmente podremos optimizar la disolución fertilizante en cada momento del cultivo y aprovechar al máximo las ventajas del sistema de fertirrigación antes descritas. Desgraciadamente, las ideas expuestas no se consideran en muchos casos y, utilizando el riego localizado, se siguen aplicando los fertilizantes en base a una dosificación en kg/ha. y considerando exclusivamente, en el mejor de los casos, la EC y pH de las disoluciones fertilizantes, parámetros que son insuficientes para conocer la composición de las disoluciones expresadas en concentraciones de nutrientes y relaciones entre ellos.

## Temas básicos de la fertirrigación

Los temas de trabajo fundamentales pueden resumirse de la forma siguiente:

- Calidad de las aguas de riego. Salinidad, salinidad específica, aporte de nutrientes.
- Concentraciones y relaciones óptimas de nutrientes en las disoluciones fertilizantes. Cálculos y preparaciones de disoluciones.
- Elección de los fertilizantes más adecuados. Nuevos fertilizantes. Fertilizantes simples y complejos solubles y líquidos concentrados.

• Estabilidad y compatibilidad de fertilizantes en las disoluciones concentradas de los cabezales de riego.

• Interacciones entre las sales del agua de riego y las disoluciones fertilizantes. Efectos antagónicos y sinérgicos.

• Interacciones de las disoluciones fertilizantes (incluida la salinidad del agua) y las diferentes alternativas de sustratos.

• Fórmulas de fertilizantes más adecuadas para cada cultivo y sustrato. "Abonado a la Carta".

• Exportaciones durante el cultivo para definir las variaciones de las disoluciones fertilizantes, según el

momento fenológico.

• Concentración de la disolución fertilizante en función de la evapotranspiración.

• Aplicación en el riego localizado, junto a los fertilizantes, de sustancias húmicas, aminoácidos, reguladores de crecimiento y plaguicidas sistémicos.

• Control de riegos y lavado de sales. ■ Carlos Cadahía. Catedrático de Química Agrícola de la Universidad Autónoma de Madrid.



En España, la fertirrigación se está aplicando a más de 50.000 ha. de cultivos de invernadero.