

Sistema de fertilización asociado al riego en viñedo

Las condiciones de déficit nutricional producen síntomas externos evidentes que redundan en una menor cosecha

El presente artículo expone los principales elementos minerales necesarios en el cultivo de la vid, así como las posibles consecuencias en el caso de déficit de los mismos. Además, enumera alguna de las principales formas de abono existentes para la fertirrigación del viñedo.

Begoña Álvarez Caro, Ana Centeno Muñoz,
Paula Sánchez Llorente

Escuela Técnica Superior de Ingenieros
Agrónomos de Madrid.



Fertirrigación ligada a sistema de riego por goteo.

Se entiende por fertirrigación la aplicación de fertilizantes o elementos nutritivos requeridos por los cultivos, junto con el agua de riego. De esta forma se aprovecha el sistema de riego como medio de aplicación de estos elementos esenciales. Evidentemente, no todos los sistemas de riego permiten llevar a cabo esta técnica, ya que la exigencia principal es la máxima uniformidad en la aplicación, y por esto se utilizan los sistemas de riego localizado de alta frecuencia (riego por goteo, exudación, microaspersión, etc.).

Esta técnica se puede aplicar en numerosas situaciones tanto en función de los tipos de cultivo y de las características de suelo y agua.

La fertirrigación tiene por objeto aprovechar el flujo de agua en los sistemas de riego para transportar los elementos nutritivos que necesita la planta, como complemento a los que le puede proporcionar el suelo, hasta la zona del mismo donde se desarrollan preferentemente las raíces o rizosfera. De esta forma se optimiza el agua y los nutrientes produciéndose un considerable ahorro económico y una disminución de la contaminación de las aguas subterráneas por exceso de nitratos.

Los tipos de fertirrigación van a venir condicionados por el sistema de riego empleado,

que básicamente son dos:

- Riegos de baja frecuencia y alto caudal, en los que generalmente se moja toda la superficie del suelo, tales como los de inundación o aspersión

- Riegos de alta frecuencia y bajo caudal, que en general no humedecen más que una pequeña parte de la superficie.

En el segundo caso el control de riego y de la fertirrigación es mayor y por lo tanto la calidad y eficiencia de la fertilización también lo son.

Necesidades nutricionales de la vid

El viñedo es uno de los cultivos que permite la aplicación de estos sistemas de riego. Además, al igual que otros, requiere distintos minerales para su desarrollo fisiológico y vegetativo. Las necesidades de esta planta no son muy grandes, pero es importante no obviarlas para obtener una buena producción.

Generalmente, en condiciones de déficit nutricional, la vid presenta síntomas externos bastante evidentes que posteriormente se traducen en una disminución del rendimiento y del desarrollo vegetativo de la planta. Cuando

esta disminución de la producción se produce de forma gradual durante varios años, puede indicar la falta de nutrientes específicos, pero externamente la planta no presenta síntomas evidentes.

El análisis del suelo se puede emplear para detectar posibles problemas relacionados con el pH, la salinidad y el contenido en elementos tóxicos que puedan afectar negativamente a la planta, pero no sirve para detectar la falta de nutrientes necesarios para el correcto funcionamiento vegetativo. Para determinar estos requerimientos en la planta es necesario el análisis de los tejidos vegetales.

Para que la vid se desarrolle óptimamente, es necesario que exista un equilibrio en compuestos minerales en el suelo. La cantidad que la planta necesita de dichos compuestos es variable dependiendo del que se trate. Tanto la carencia como el exceso son perjudiciales y por ello es necesario añadir las sustancias fertilizantes en cantidades tales que se garantice un buen desarrollo de la planta.

La aplicación de fertilizantes es necesaria para evitar carencias que conlleven a una disminución del vigor, del rendimiento o incidencias negativas en la composición del mosto.

Los efectos producidos por el exceso o carencia de los distintos minerales son los siguientes:

Nitrógeno

El nitrógeno es necesario en la formación de azúcares en la baya y de componentes de la pared celular de hojas y tallos.

Las deficiencias en nitrógeno se traducen en una disminución del crecimiento. El exceso causa un crecimiento vegetativo excesivo y, por consiguiente, una disminución del rendimiento en cosecha.

Potasio

La vid necesita altas dosis en potasio, este es utilizado en la traslocación de los azúcares. Una disminución en su contenido reduce el desarrollo vegetativo, lo que conlleva una disminución del rendimiento. Un exceso de este elemento frena la absorción de magnesio.

Fósforo

Una disminución del contenido en fósforo produce una reducción de la tasa de fotosíntesis. Si esta deficiencia es muy severa, se produce una reducción del rendimiento en fruto.



Aplicación de la fertirrigación para corrección de carencias nutricionales. Planta de dos años con síntomas de clorosis por falta de hierro.

Magnesio

El magnesio forma parte de la molécula de clorofila y su déficit produce clorosis foliar. Los primeros síntomas de la clorosis se observan a nivel de las hojas basales de los pámpanos.

Dentro de los micronutrientes, tenemos

que una carencia de zinc produce hojas pequeñas y entrenudos cortos, además disminuye el crecimiento radicular y se forman racimos con pocas bayas.

Otro micronutriente que produce una disminución en el número de bayas por racimo, es el boro. Este es importante para la división celular tanto de la raíz, como del ápice y de las hojas jóvenes.

Hierro

Tanto la carencia de hierro como de magnesio se manifiestan en forma de clorosis foliar, ya que ambos participan en la síntesis de la clorofila. La clorosis por falta de magnesio se inicia en las hojas basales, mientras que la clorosis debida a la falta de hierro aparece primeramente en las hojas apicales.

Sodio y Cloro

El sodio no es necesario para la mayoría de las plantas, incluida la vid, pero sí se necesita pequeñas cantidades de cloro para la fotosíntesis. Ambos se presentan frecuentemente en exceso, lo que produce estrés hídrico, disminución de la permeabilidad del suelo y toxicidad de algunos de sus iones. Ambos iones aumentan la salinidad de los suelos y esto

hace que se inhiba la fotosíntesis disminuyendo el desarrollo de los frutos.

Requerimientos de la vid

Los requerimientos de nutrientes minerales de la vid son menores que los de la mayoría de los cultivos agrícolas.

Una característica de los cultivos permanentes, es la acumulación de sustancias minerales en las estructuras perennes. Estas sustancias son movilizadas para garantizar el crecimiento en el siguiente período vegetativo, incluyendo el crecimiento de nuevas raíces, cuando el contenido mineral del suelo es insuficiente para cubrir la demanda.

La mayor demanda de nutrientes minerales se produce tanto durante el período de crecimiento vegetativo como en el período de crecimiento de los racimos. La máxima acumulación de nutrientes en las estructuras permanentes tiene lugar en la etapa de crecimiento. El período después de vendimia es también importante desde el punto de vista nutricional ya que se reponen las reservas en las raíces y tronco ya agotadas.

La aplicación de nitrógeno durante el período de reposo invernal es ineficiente, ya que la mayoría del nitrógeno es lixiviado por las lluvias invernales antes que el crecimiento vegetativo comience. Una vez que comienza el crecimiento en primavera, la mayoría del nitrógeno empleado por la planta procede de la utilización de las reservas acumuladas en el período anterior en raíces y troncos. La aplicación del nitrógeno tras la vendimia sólo es beneficiosa si se efectúa mientras la planta conserva las hojas.

La aplicación de potasio es efectiva durante toda la etapa de crecimiento. El potasio se puede aplicar de una sola vez o en pequeñas cantidades mediante un sistema de riego por goteo.

Las deficiencias en vid de fósforo son raras y solamente se han detectado en zonas con suelos muy ácidos.

Las carencias de hierro y zinc pueden ser corregidas mediante la aplicación foliar o directamente al suelo.

Tipos de abonos utilizados

Los abonos adecuados para fertirrigación pueden encontrarse en forma de abonos sólidos o líquidos.

Los abonos sólidos son sales puras cristalinas, de mayor precio que los abonos tradicionales. Suelen tener reacción ácida (pH entre 2 y 4) para evitar precipitaciones. Presentan una alta solubilidad en agua y para su aplicación es necesario disolverlos en tanques previo a su inyección en el sistema de riego.



Programador de riego y fertilización.

Al abono o conjunto de abonos sólidos disueltos en agua, listos para su inyección en el sistema de riego, se denomina solución madre. En la preparación de la solución madre hay que tener en cuenta las características de solubilidad de cada abono y, en el caso de que se mezclen distintos tipos, la compatibilidad entre ellos. Otro aspecto a tener en cuenta es la acidez resultante, la cual es deseable que sea alta, para evitar obturaciones. Por este motivo, a veces hay que añadir algún tipo de ácido.

Los abonos líquidos resultan más caros pero evitan las molestias de la preparación de la solución madre. Son soluciones ácidas, de pH entre 1 y 2, por lo que deben almacenarse en depósitos especiales. Reducen mucho el riesgo de precipitaciones y, por tanto, de obturaciones en el sistema de riego.

El comportamiento de los distintos nutrientes aportados en fertirrigación tiene características específicas. A continuación vamos a mencionar los más importantes.

Nitrógeno

Se aplica preferentemente en forma de nitrato, que por su facilidad de lixiviación se debe extremar el control para garantizar su presencia continua en el bulbo.

El nitrógeno amoniacal es fijado por el complejo absorbente del suelo cuando se aplica en dosis pequeñas, pero se mueve fácilmente en dosis más altas al saturar la capacidad de cambio o de fijación del suelo.

La forma ureica no es absorbida o retenida por el suelo por lo que se mueve fácilmente al igual que el nitrato.

Con el riego localizado se obtiene una mayor concentración de nitrato en la zona de las raíces que en los casos de riego superficial por surcos o mediante riego por aspersión.

La eficiencia de la absorción del nitrógeno por parte de la planta en el caso del riego localizado es mucho mayor que en el riego por surcos o por aspersión debido a que la aplicación es mucho más frecuente en el primer sistema de riego.

Fósforo

En el riego localizado los elementos móviles, como el fósforo y el potasio, se mueven con más facilidad en el suelo.

De esta forma, el fósforo es fácilmente asimilable por el cultivo durante un tiempo relativamente más alto. Las pérdidas por lavado de este elemento son insignificantes y el fraccionamiento de la aplicación de las necesidades de este elemento al cultivo no es tan crítica como en el caso del nitrógeno.

Potasio

El potasio se encuentra fácilmente disponible en el bulbo. También es desplazado hacia los bordes del bulbo y puede ser lavado, teniendo una mayor persistencia que el nitrógeno, la cual depende de la textura del suelo.

Por otra parte, el empobrecimiento que sufre la zona del bulbo en potasio, así como la necesidad de acomodación a la demanda del cultivo, aconseja su suministro fraccionado a lo largo del período vegetativo, como en el caso del nitrógeno.

Tanto la mayor movilidad en el bulbo como la mayor eficiencia de la absorción del potasio en riego localizado ha sido demostrada en multitud de experiencias.

Las principales características exigibles a los productos fertilizantes para su utilización en los sistemas de fertirrigación localizada son la solubilidad y la pureza, con objeto de que no se obturen los sistemas de riego con precipitados o impurezas.

Los productos nitrogenados en general no presentan problemas a excepción del amoníaco y sus soluciones que aumentan el pH de la solución, con riesgo de que se produzcan precipitados de sales de calcio o magnesio si estos elementos abundan en el agua de riego.

La aplicación de abonos fosfatados puede crear graves problemas de obturación sobre todo en aguas de riego con niveles altos de calcio y magnesio. Esto se puede evitar reduciendo el pH de la solución empleando fosfato monoamónico que da una reacción ácida o añadiendo ácido nítrico a la mezcla.

Por último, el empleo de sales potásicas solubles no presenta problemas importantes de precipitación ni obturación.

En cuanto a los microelementos, estos deben aplicarse en forma de quelatos, a pesar de su mayor precio, ya que tienen una alta solubilidad y mantienen su actividad en condiciones adversas de pH. En el caso de suelos alcalinos, el agente quelante del hierro debe ser el EDDHA, pudiendo utilizarse para el resto de los cationes el EDTA. ■

Fotos procedentes de la Finca El Socorro, Colmenar de Oreja (Madrid).