



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS - INIA RAIHUÉN

Extensión y Formación de Capacidades

Compatibilidad física de los fertilizantes usados en fertirriego

Autores: Carmen Gloria Morales A., Abelardo Villavicencio P. | INIA Raihuén

En el escenario actual, con el cambio climático y la mayor incidencia de la sequía, es necesario implementar prácticas que optimicen la aplicación de agua y fertilizantes, técnica denominada fertirrigación y que se aplica mediante sistemas de riego localizado de alta frecuencia, especialmente en riego por goteo.

La gran ventaja de la fertirrigación es que permite aplicar con alta precisión los fertilizantes y el agua en la zona de las raíces. Además, se puede controlar el nivel de fertilización según el estado de desarrollo de la planta, siendo posible monitorear y corregir deficiencias nutricionales del cultivo, usar agua de baja calidad, entre otras. Todos estos aspectos contribuyen a un manejo sustentable del riego y permiten tener un control certero de la aplicación sin provocar daño ambiental por exceso de aplicación de agua y/o pérdida de nutrientes en la profundidad del perfil de suelo (Figura 1).



Figura 1. Monitoreo de la precisión de entrega de agua y fertilizantes en un riego tecnificado usando sistema por goteo.

Si bien la dilución de fertilizantes en el agua es una técnica eficiente, se debe tener especial cuidado al momento de realizar la mezcla en un mismo contenedor para la preparación de la solución fertilizante. No da lo mismo mezclar todos los fertilizantes en un contenedor o separar algunos de otros. La razón tras esta precaución es que los fertilizantes tienen distintas formas de reaccionar cuando se mezclan o se disuelven en agua, por lo que no se pueden mezclar todos los fertilizantes juntos sin correr un alto riesgo de que se formen precipitados o endurecimientos. Esta práctica podría resultar en el taponamiento de los emisores de riego, provocando así una aplicación desuniforme de la mezcla. Para evitar este problema existen tablas de compatibilidades de fertilizantes, las que sirven para determinar si es posible mezclar o disolver en un mismo estanque dos o más fertilizantes sin riesgo de provocar reacciones químicas entre ellos (Cuadro 1).

Como regla general, se debería tener dos estanques separado para la disolución de fertilizantes: un estanque A donde se disuelven los fertilizantes sin calcio (nitrato de potasio, fosfato monoamónico, cloruro de potasio, urea, nitrato de amonio, sulfato de potasio, ácido fosfórico, sulfato de magnesio) y un estanque B para disolver fertilizantes sin fosfatos ni sulfatos (nitrato de potasio, nitrato de magnesio, urea, nitrato de calcio, nitrato de amonio, ácido nítrico).

Solubilidad de los fertilizantes

Otra característica deseable de los fertilizantes usados en fertirriego es su solubilidad, o su capacidad para disolverse en un volumen de agua a una temperatura determinada. Se deben seleccionar fertilizantes de alta solubilidad (sobre 100 g/L), para evitar problemas de precipitación o formación de durezas de fertilizantes en el fondo del estanque de la mezcla (Cuadro 2).



Cuadro 1. Compatibilidades entre fertilizantes de uso común en fertirriego.

FERTILIZANTES	Urea	Nitrato de amonio	Sulfato de amonio	Nitrato de calcio	Nitrato de magnesio	Fosfato monoamónico	Fosfato monopotásico	Nitrato de potasio	Sulfato de potasio	Cloruro de potasio	Ácido fosfórico	Ácido nítrico	Ácido sulfúrico	Sulfato de hierro	Sulfato de cobre	Sulfato de manganeso	Sulfato de cinc	Sulfato de magnesio	
Nitrato de amonio	C																		
Sulfato de amonio	I	C																	
Nitrato de calcio	C	C	I																
Nitrato de magnesio	C	C	C	C															
Fosfato monoamónico	C	C	C	I	I														
Fosfato monopotásico	C	C	C	I	I	C													
Nitrato de potasio	C	C	R	C	C	C	C												
Sulfato de potasio	C	C	R	I	I	C	C	C											
Cloruro de potasio	C	C	C	I	C	C	C	C	R										
Ácido fosfórico	C	C	C	I	I	C	C	C	C	C									
Ácido nítrico	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C								
Ácido sulfúrico	C	C	C	I	I	C	C	C	R	C	C	C							
Sulfato de hierro	C	C	C	I	I	I	C	C	R	C	C	C	C						
Sulfato de cobre	C	C	C	I	I	I	C	C	R	C	C	C	C	C					
Sulfato de manganeso	C	C	C	I	I	I	C	C	R	C	C	C	C	C	C				
Sulfato de cinc	C	C	C	I	I	I	C	C	R	C	C	C	C	C	C	C			
Sulfato de magnesio	C	C	C	I	I	I	C	C	R	C	C	C	C	C	C	C	C		
Quelatos	C	C	C	R	R	R	C	C	C	C	R	I	C	C	C	C	C	C	C

C Mezcla compatible R Se reduce la solubilidad I Mezcla incompatible

Fuente: INIA Chile, Hirzel, J (2009) Principios básicos de fertirrigación.

Cuadro 2. Solubilidad a 20 °C de diferentes fertilizantes (g/L).

Fertilizante	Solubilidad	Fertilizante	Solubilidad
Urea	1080	Sulfato de potasio	120
Nitrato de potasio	316	Cloruro de calcio	745
Nitrato de calcio	1220	Nitrato de magnesio	1500
Nitrato de amonio	1870	Sulfato de magnesio	340
Fosfato diamónico	588	Sulfato de manganeso	393
Fosfato monopotásico	230	Sulfato de hierro	29
Fosfato monoamónico	400	Sulfato de zinc	965
Cloruro de potasio	342	Sulfato de cobre	317
Sulfato de amonio	754	Ácido bórico	49

Fuente: INIA Chile, Hirzel, J (2009) Principios básicos de fertirrigación.

Publicación elaborada en el marco del proyecto "Programa de innovación en el uso eficiente del recurso hídrico para la pequeña agricultura de la región del Maule", desarrollado entre 2021 y 2023, apoyado por la Fundación para la Innovación Agraria, FIA.

INIA

INIA Raihuén, Avda Esperanza s/n, km 284 ruta 5 sur, Estación Villa Alegre, Región del Maule - Fono: (56) 732382366

Permitida la reproducción total o parcial de esta publicación citando la fuente y autores. Para más información, escribir a info.raihuen@inia.cl

www.inia.cl



Figura 2. Vista general de sistema de fertirriego.



Figura 3. Vista de los componentes del sistema de fertirriego, Venturi.

RECUERDE: El fertirriego optimiza el uso de agua y fertilizantes para obtener resultados óptimos en el crecimiento, rendimiento y calidad de los cultivos, siempre que cuente con un diseño adecuado del sistema y un monitoreo regular de los niveles de nutrientes para ajustar las dosis según sea necesario.

Ventajas:

- Distribución controlada y eficiente de nutrientes
- Adaptabilidad a las necesidades cambiantes de los cultivos
- Utilización óptima de recursos
- Reducción de la contaminación
- Mejora de la productividad

