

# MONITOREO DE NUTRIENTES PARA EL CORRECTO MANEJO DEL FERTIRRIEGO

CARTILLA  
Nº90

Ing. Agr. Cecilia Berrueta, Ing. Agr. Rafael Grasso, Téc. Marcelo Falero

Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola

En los sistemas de producción hortícola bajo invernadero en Uruguay, el manejo del fertirriego se basa en la experiencia de técnicos y productores, quienes deben decidir cuándo y cuánto regar y fertilizar. En la mayoría de los casos no se utilizan herramientas que permitan cuantificar la disponibilidad de nutrientes para tomar estas decisiones. Esto dificulta el manejo preciso, aplicando dosis excesivas o deficitarias. El correcto manejo del agua y los nutrientes permite mejorar la productividad de los cultivos, siendo más eficientes en el uso de los recursos, a la vez de reducir el impacto ambiental.

## FERTIRRIEGO

- Un fertirriego eficiente permite satisfacer los requerimientos de los cultivos, reduciendo las pérdidas por lavado y fijación de nutrientes en el suelo. Para ello es necesario, **compatibilizar los requerimientos de las plantas en los distintos estados de desarrollo del cultivo con los aportes realizados a través del sistema de riego.**
- La investigación de INIA en fertirriego tiene como objetivo: ajustar herramientas que contribuyan a mejorar la toma de decisiones respecto a las necesidades de riego y nutrientes. Priorizar las herramientas que sean sencillas y prácticas, pudiendo ser utilizadas por técnicos o productores a nivel predial.

## MONITOREO DE NUTRIENTES EN LA ZONA EXPLORADA POR RAÍCES

### SONDAS PARA EXTRACCIÓN DE SOLUCIÓN DE SUELO

**Número:** mínimo 3 sondas por invernadero de 1000 m<sup>2</sup>.

**Extracción de solución:** aplicar vacío 12 h mínimo después del fertirriego, esperar 12 h para extraer la solución de la sonda.

**Medidas en la solución:** se puede medir directamente con medidores rápidos o se envía al laboratorio.

**Permite una buena medición de:** Conductividad eléctrica, pH, Nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ), Potasio ( $\text{K}^+$ ), Fosfato ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ) y Sodio ( $\text{Na}^+$ ).

**Permite una aceptable medición (alteración menor del 15%) para:** Calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ), Magnesio ( $\text{Mg}^{2+}$ ), Amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) y Cloruro ( $\text{Cl}^-$ ).

**No permite una correcta medición de:** Bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ) y Sulfato ( $\text{SO}_4^{2-}$ ).



## MONITOREO DE NUTRIENTES EN LAS PLANTAS

### MEDICIONES DE NUTRIENTES EN SAVIA OBTENIDA DE PECÍOLOS

**Muestreo:** sacar 10-20 hojas por invernáculo. Las hojas deben ser nuevas, pero completamente desarrolladas (en tomate 4<sup>ta</sup> o 5<sup>ta</sup> hoja desde el ápice). Se recomienda muestrear entre 7 y 9 a.m.

**Procesamiento:** eliminar folíolos y cortar pecíolos en trozos de 1 cm. Obtener la savia presionando con prensa de ajo. Medir inmediatamente con medidores rápidos.

**Interpretación de resultados:** comparar con niveles críticos según estado fenológico (Hochmuth et al., 2015). Visualizar tendencias en el tiempo.

### MEDICIÓN DE NUTRIENTES EN SOLUCIONES NUTRITIVAS, SOLUCIÓN DE SUELO Y SAVIA EN PLANTAS

#### SENSORES ION ESPECÍFICOS

**Mediciones:** calibrar los sensores con las soluciones estándar. Colocar muestra en el lector. La medición lleva un minuto. Se mide directamente sin añadir ningún reactivo.

**Muestras:** soluciones de fertirrigación, soluciones de suelo y savia de plantas.

**Medidas individuales de:** Nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ), Potasio ( $\text{K}^+$ ), Calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ), Sodio ( $\text{Na}^+$ ), Conductividad eléctrica y pH.