

## Surgen Promisorias Alternativas al Análisis Foliar en Frutales

*Bruno Razeto M.*

*Profesor Titular de Fruticultura  
Departamento de Producción Agrícola  
brazeto@uchile.cl*

El análisis químico de las hojas o análisis foliar, ha sido y es una buena herramienta utilizada para evaluar el estado nutricional de las plantas, especialmente en el caso de los frutales. Sin embargo, en investigaciones recientes realizadas en el Departamento de Producción Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, aparecen otros tejidos u órganos, cuyo análisis representaría aún mejor que la hoja el nivel de abastecimiento de algunos nutrientes en la planta.

En una prospección iniciada en el año 2001 en 18 huertos de palto, variedad Hass, representativos de la zona de cultivo de esta especie frutal en Chile, se analizaron los principales nutrientes esenciales en muestras de inflorescencias, pedúnculos de frutos y pulpa de frutos, además de hojas, provenientes de cada uno de los huertos seleccionados. Lo novedoso fue que los nuevos tejidos analizados, aparecieron como indicadores con mejor sensibilidad que la hoja para determinar diferencias entre los huertos, en cuanto al nivel de la mayoría de los nutrientes.

Considerando estos auspiciosos resultados, se realizaron investigaciones específicas para algunos nutrientes, con resultados interesantes en el propio palto, en duraznero y en kiwi, que son las especies consideradas hasta el momento. En estas investigaciones aparecieron como promisorios la inflorescencia y el pedúnculo del fruto para determinar el nivel de nitrógeno y de boro en el palto

y la pulpa del fruto para hierro en palto, duraznero y kiwi.

El caso del nitrógeno en palto se fundamenta en un ensayo realizado en la localidad de Alto Jahuel, Región Metropolitana, en un huerto de paltos variedad Hass, cuyos árboles presentaban un bajo nivel de este nutriente. En dicho huerto se aplicaron tratamientos consistentes en diferentes dosis de nitrógeno al suelo (0; 333; 666 y 999 gN/árbol). Cuatro meses después de la aplicación se procedió a recolectar muestras de hojas, inflorescencias (Figura 1) y pedúnculos de frutos. El análisis de nitrógeno en el laboratorio (método de Kjeldahl) permitió determinar que, tanto la inflorescencia como el pedúnculo del fruto,

representaban mejor que la hoja, el nivel de abastecimiento de nitrógeno en el árbol. Esto, debido a que la concentración de nitrógeno en ambos tejidos presentó una mayor relación que aquella en la hoja, con la dosis de nitrógeno aplicada ( $R^2 = 0,56$  en la inflorescencia;  $0,67$  en el pedúnculo y  $0,65$  en la hoja, pero esta última con una curva menos representativa al llegar a las dosis altas).

Un ensayo similar se realizó con el boro, en el huerto anteriormente citado. En este caso se aplicaron dosis crecientes de boro al suelo (0; 75; 150 y 300 g bórax/árbol). El análisis de hojas, inflorescencias y pedúnculos de frutos, (método colorímetro, Azometina H) realizado cuatro meses después de la



*Figura 1. La inflorescencia aparece como un promisorio indicador del nivel de nitrógeno y boro en el árbol de palto.*



Figura 2. Preparando la muestra para análisis de hierro en frutos de nectarina.

aplicación, permitió encontrar a la inflorescencia y al pedúnculo con mayor asociación que la hoja, con la dosis de boro aplicada ( $R^2 = 0,82$ ;  $0,77$  y  $0,63$ , respectivamente).

En el caso del hierro, se realizó un primer estudio en un huerto de paltos variedad Hass, ubicado en la provincia de Quillota, V Región. En ese huerto se seleccionaron árboles con follaje normal y árboles con distinto grado de síntomas de carencia de hierro (clorosis férrica). En cada árbol se recolectaron muestras de hojas, inflorescencias y frutos, a las cuales se les analizó su contenido de hierro mediante espectrofotometría de absorción atómica. En las hojas también se analizó su concentración de clorofila en laboratorio. La concentración de hierro, tanto en la hoja como en la inflorescencia, no presentó relación alguna con la clorosis del árbol. En cambio, la concentración de hierro en el fruto, se encontró positivamente asociada a la concentración de clorofila de las hojas ( $R^2 = 0,84$ ), lo cual permite postular al análisis de hierro en el fruto, como un promisorio método de evaluación del nivel de este nutriente en el árbol de palto. En vista de estos auspiciosos res-

sultados, el año siguiente se realizó un estudio similar en durazneros y kiwis. En este caso se trabajó en un huerto de nectarinas ubicado en la localidad de El Monte, Región Metropolitana, donde había árboles normales entreverados con otros que presentaban diferentes grados de clorosis férrica. Se seleccionaron árboles normales, árboles con clorosis de mediana intensidad y árboles con clorosis intensa, desde los cuales se recolectaron muestras de hojas y de frutos (Figura 2), determinando su concentración de hierro, en el laboratorio. Se encontró una buena asociación entre el nivel de hierro en el fruto y la concentración de clorofila en la hoja ( $R^2 = 0,51$ ) y la producción del árbol ( $R^2 = 0,73$ ; Figura 3). En cambio, la hoja no presentó relación con la clorosis ni con la producción. Similares resultados se obtuvieron en kiwi, comprobándose, una vez más que el análisis foliar, generalmente, no es un buen indicador en el caso de este nutriente en particular, y sí lo sería el análisis de frutos.

Como se puede apreciar a través de los resultados obtenidos en estos trabajos experimentales, aparecen tejidos alternativos a la hoja, como promisorios

para su empleo en el diagnóstico nutricional de los frutales. Sin embargo, se requiere investigación adicional para llegar a conclusiones más definitivas.

Información detallada de las investigaciones que respaldan los conceptos vertidos en el presente artículo se puede encontrar en las siguientes publicaciones:

- Razeto, B. and J. Salgado. 2004. The inflorescence and fruit peduncle as indicators of nitrogen status of the avocado tree. *HortScience* 39(6): 1173-1174.
- Razeto, B. y J. Palacios. 2005. Efecto de la clorosis férrica en el tamaño y la concentración de aceite en el fruto del palto (*Persea americana* Mill.), Agricultura Técnica (Chile). 65(1): 105-111.
- Razeto, B. and M.J. Castro. 2006. Diagnosis of boron status in avocado tree using alternative tissues. *Acta Horticulturae* 721:291-293.
- Razeto, B. and G. Valdés. 2006. Fruit analysis as an indicator of the iron status of nectarine and kiwi plants. *HortTechnology* 16(4):579-582.
- Razeto, B. and M.J. Castro. 2007. Fruit analysis as a new approach to evaluate boron status in avocado. *Journal of Plant Nutrition*. (En prensa).