

TOMA DE MUESTRAS E INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS FOLIARES

Introducción

El análisis foliar o de tejidos vegetales es una herramienta esencial para el diagnóstico nutricional de huertos frutales. Consiste en medir el contenido total de los nutrientes presentes en las hojas o parte de la planta, a través de procedimientos químicos específicos.

El análisis foliar se considera actualmente como una referencia indispensable para determinar tanto las necesidades de fertilización de las plantaciones como los estados carenciales de microelementos. Esto se debe a que los análisis foliares dan una indicación precisa de la absorción de los diferentes elementos por la planta, ya que las hojas son muy sensibles a los cambios de composición del medio nutritivo.

Este análisis, complementado con un análisis de suelo y la observación permanente de los factores de manejo del huerto, le permiten al agricultor ajustar las dosis de fertilizantes en su plan de fertilización.

Usos

El análisis foliar se utiliza, entre otros para los siguientes fines:

- La confirmación de síntomas visuales de malnutrición o toxicidad.
- Permite conocer el estado nutricional de las plantas.
- Complementa el análisis de suelo.
- Como guía de la fertilización.

Toma de Muestra

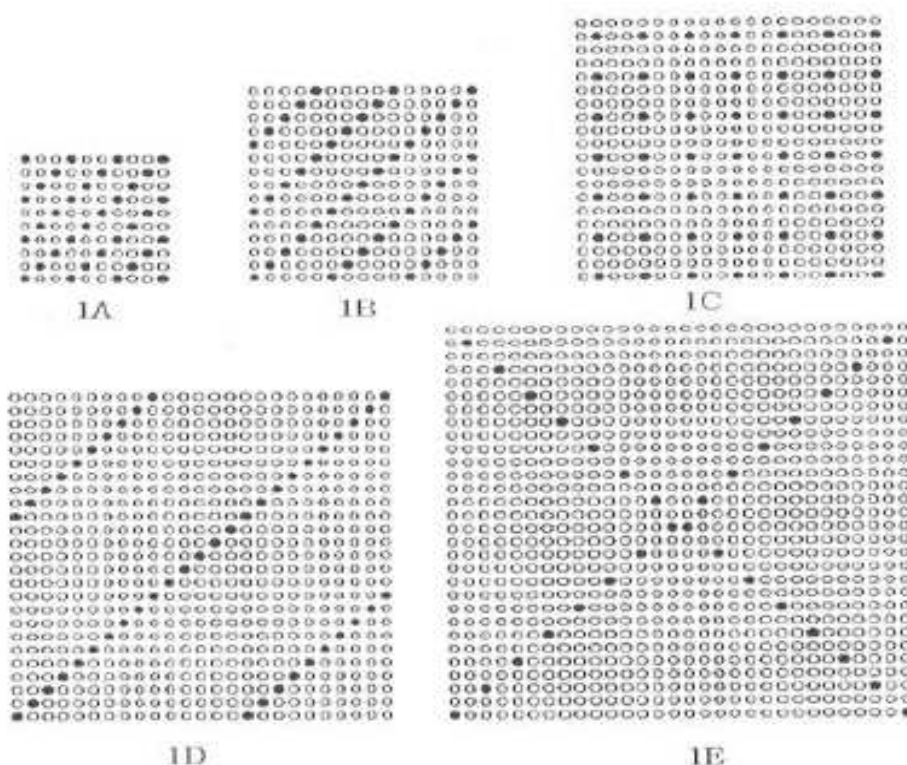
Selección unidades de Muestreo

Para determinar el número de muestras que deben tomarse en una plantación se tendrá en cuenta tanto la diversidad de suelo como de las plantas.

La plantación deberá dividirse en parcelas con condiciones de suelo homogéneas. Dentro de éstas se tomarán subparcelas cuyos árboles sea también uniformes, en cuanto a edad, injerto-patrón, variedad y manejos culturales.

Contacto:

www.siar.cl
difusion@siar.cl, jcuevas@inia.cl, aosorio@inia.cl
Covarrubias 185. Ovalle. Chile.
Fono: 56-53-6250002 56-53-627482



- IA- Disposición de los árboles a muestrear (* uno de cada tres) en una subparcela con un número de árboles inferior a 150.
- IB- Disposición de los árboles a muestrear (* uno de cada cinco) en una subparcela con un número de árboles comprendido entre 150 y 250.
- IC- Disposición de los árboles a muestrear (* uno de cada nueve) en una subparcela con un número de árboles comprendido entre 250 y 450.
- ID- Disposición de los árboles a muestrear (* uno de cada quince) en una subparcela con un número de árboles comprendido entre 450 y 750.
- IE- Disposición de los árboles a muestrear (* uno de cada treinta) en una subparcela con un número de árboles superior a 750.

Fuente: Legaz, 1995.

Figura 1. Disposición de los árboles para el muestreo de hojas en parcelas de diferente tamaño

Una vez establecidas y bien definidas las unidades se procederá al muestreo tomando la parte de la planta determinada y cantidad correcta (Cuadro 1, se entregan normas para algunos cultivos).

Para el caso de frutales tomar 4 hojas por árbol a su alrededor a la altura del hombro, seleccionando los árboles en diagonales (en X) o en líneas. El muestreo debe provenir de por lo menos 25 árboles y contener más de 100 hojas.

Si hay algún pedazo claramente diferente del resto pero muy pequeño, no tome hojas del mismo. Simplemente ignórelolo.

Cuadro 1: Pauta de muestreo de tejidos foliares para su diagnóstico.

Especie	Época de muestreo	Tejido	Nº de Hojas
Kiwi	Noviembre, Enero, Febrero	Hojas completas (lámina + pecíolo) por encima del último fruto distal.	
Vid Vinífera	Noviembre, fin de floración	Pecíolos opuestos al 1er racimo en brotes centrales del cargador.	50 - 100
Vid de Mesa	Plena floración	Pecíolos opuestos al 1er racimo en brotes centrales del cargador.	50 - 100
	Pinta	Laminas de hojas opuestas al 1er racimo en brotes centrales del cargador	50 - 100
Almendro, Damasco, Guindo, Ciruelo	Enero - Febrero	Hojas grandes del dardo.	100
Naranja, Limonero, Mandarina	Marzo - Abril	Hojas de 5 a 7 meses de edad del brote de primavera sin fruto.	80 - 100
Paltos	Marzo - Abril	Hojas con pecíolos, de 5 a 7 meses de edad del brote de primavera sin fruto.	50 - 100
Nogal	Enero - Febrero	Hojuela Terminal de la hoja compuesta del tercio medio de un brote.	50 - 100
Arándano	Una semana después de terminada la cosecha	Hojas recientemente maduras del brote anual fructífero.	50 - 100
Manzano - Peral	Enero - Febrero	Hojas jóvenes maduras de dardos nuevos sin frutos del sector de la periferia del árbol.	50 - 100

Fuente: Hirzel y Rodríguez, 2007

Contacto:

www.siar.cl
difusion@siar.cl, jcuevas@inia.cl, aosorio@inia.cl

Covarrubias 185. Ovalle. Chile.
 Fono: 56-53-6250002 56-53-627482

Transporte de la Muestra

Una vez que la muestra es colectada (en una bolsa de papel), ésta debe ser llevada al laboratorio de análisis más cercano, idealmente aislada de la temperatura ambiente, para no alterar el resultado de la muestra. En aquellas situaciones en que se presenten dificultades para el traslado inmediato de la muestra al laboratorio, ésta se debe mantener refrigerada a 5°C hasta el momento de su envío.

Interpretación de Resultados

Cuando se ha obtenido el resultado del análisis, éste debe compararse con un estándar que indique niveles deficientes, adecuados y excesivos.

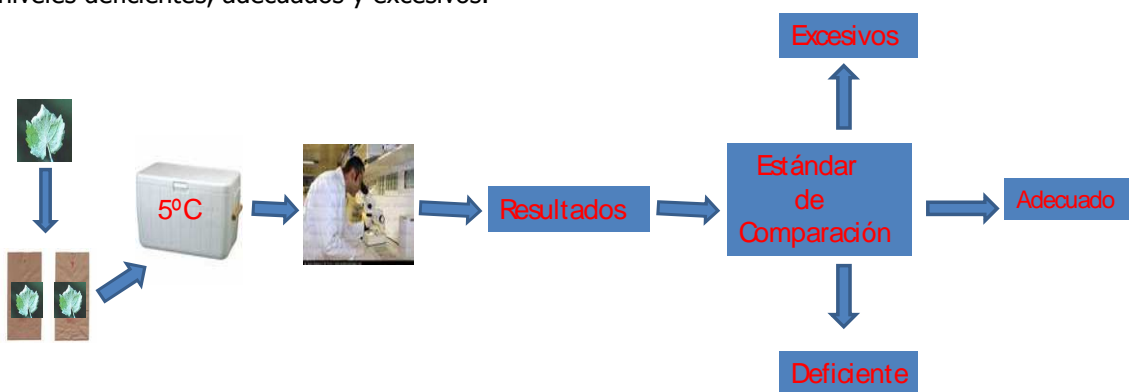


Figura 1. Transporte e interpretación de resultados.

En este sentido, se denomina concentración deficiente o nivel deficiente a aquella concentración nutrimental bajo la cual se ve afectada la producción y/o calidad de la fruta. A su vez, la concentración excesiva es aquella en la cual se produce un efecto adverso en la producción, ya sea por competencia interna con otros nutrientes o por toxicidad de algún elemento.

Por su parte, la concentración adecuada es aquella que asegura una producción cercana al potencial que permite cada condición edafoclimática, cumpliendo además con la calidad exigida en la fruta cosechada.

Para fines interpretativos, el cuadro 2 muestra los niveles adecuados de diferentes especies frutales. Los límites de rango indican a su vez, el punto de partida para una concentración deficiente o excesiva. La interpretación del resultado del análisis de tejido foliar debe ser realizada por un profesional capacitado (Hirzel y Rodríguez, 2007).

Cuadro 2: Rangos de concentraciones adecuadas de nutrientes en tejidos foliares de diversas especies frutales.

Especie	% BMS					ppm				
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
Manzano Rojo	2,0-2,4	0,2	1,3-1,8	1,0-2,0	0,3-0,4	80-200	20-100	20-50	4-20	30-70
Manzano Verde	2,0-2,6	0,2	1,3-1,8	1,0-2,0	0,3-0,4	80-200	20-100	20-50	4-20	30-70
Manzano Spur	2,2-2,8	0,2	1,3-1,8	1,0-2,0	0,3-0,4	80-200	20-100	20-50	4-20	50-70
Peral	2,3-2,8	0,2	1,3-1,8	1,0-2,0	0,3-0,4	80-200	20-100	20-50	4-20	20-70
Duraznero	2,6-3,5	0,1-0,3	1,2-1,8	1,0-2,0	0,2-0,3	60-200	20-200	20-50	4-20	25-80
Nectarín	2,6-3,3	0,1-0,3	1,2-1,8	1,0-2,0	0,2-0,3	60-200	20-200	20-50	4-20	25-80
Damasco	2,5-3,0	0,1-0,3	1,2-1,8	1,2-2,0	0,2-0,3	60-200	20-200	20-50	4-20	30-70
Ciruelos	2,3-2,9	0,1-0,3	1,5-2,5	1,0-2,0	0,2-0,3	60-200	20-200	20-50	4-20	30-80
Guindo	2,0-3,0	0,1-0,3	1,0-1,8	1,2-2,0	0,3-0,4	60-200	20-200	20-50	4-20	30-70
Cerezo	2,2-2,6	0,1-0,3	1,0-1,8	1,4-2,4	0,3-0,4	60-200	20-200	20-50	4-20	20-60
Almendro	2,5-2,7	0,1-0,3	1,4-2,0	2,0-3,0	0,2-0,4	60-200	20-200	15-50	4-20	30-70
Limonero	2,0-2,5	0,1-0,2	0,8-1,5	3,0-5,0	0,2-0,5	60-200	25-250	25-300	6-25	30-250
Naranja	2,5-2,8	0,1-0,2	0,7-1,2	3,0-5,0	0,2-0,5	60-200	25-250	25-300	6-25	30-250
Mandarino	2,4-2,7	0,1-0,2	0,7-1,1	3,0-5,6	0,3-0,7	100	25-200	25-100	5-16	30-100
Palto Hass	2,0-2,4	0,1-0,2	0,8-2,0	1,0-2,0	0,4-1,0	50-900	50-700	30-200	5-24	30-90
Palto Fuerte	1,6-2,0	0,1-0,2	0,8-2,0	1,0-2,0	0,4-1,0	50-900	50-700	30-200	5-24	30-90
Nogal	2,5-3,2	0,1-0,2	1,2-1,8	1,0-2,0	0,3-0,6	50-200	20-200	18-60	4-20	35-200
Kiwi	1,2-1,5	0,2-0,3	1,5-2,0	1,2-2,5	0,3-0,6	30-200	30-200	30-80	5-20	35-200
Olivo	1,5-2,0	0,1-0,3	0,8-1,5	1,0-2,0	0,1-0,3	50-200	20-200	10-60	4-20	20-150
Vid Vinífera	0,8-1,2	0,2-0,4	1,5-1,8	1,5-2,5	0,3-0,6	60-200	25-200	25-60	6-30	30-100
Frambueso	2,5-3,5	0,2-0,5	1,2-3,0	0,6-2,5	0,3-0,8	50-150	50-300	30-80	2-40	40-80
Frutilla	2,6-3,5	0,2-0,4	1,0-2,0	0,7-1,5	0,2-0,4	90-200	90-500	30-80	5-12	30-200
Arándano	1,8-2,2	0,2-0,4	0,3-0,7	0,4-0,8	0,1-0,4	60-350	50-450	8-75	5-90	30-150
Vid de mesa	1,8-2,4	0,2	1,2	1,5	0,25	50	30	30	4	40-60

Elaborado en base a Hirzel, 2007 y Gil, 2000.

% BMS: Porcentaje Base Materia Seca.

Ppm: Partes por millón.