






Muestreo foliar en Maíz: ¿cómo y cuándo?

El diagnóstico nutrimental de las plantas se ha basado tradicionalmente en el análisis químico de suelos y tejidos vegetales. El análisis de tejido vegetal es un análisis químico total o parcial de alguna parte de la planta, generalmente hojas, con fines de efectuar un diagnóstico nutrimental; y es aceptado en la actualidad como el mejor método de diagnóstico de las deficiencias y toxicidades minerales en las plantas. El muestreo foliar de un cultivo periódicamente durante la temporada o una vez al año proporciona un registro de su contenido de nutrientes que puede ser utilizado a través de la estación de crecimiento o de año en año. El fundamento del análisis foliar es que el rendimiento y la calidad de la producción están relacionados con el contenido nutrimental en las hojas (Ruiz, 1982). La demanda de nutrimentos por parte de las hojas cambia durante el ciclo de vida, y muestra una relación estrecha con la tasa y las características del crecimiento. La longevidad de las hojas está fuertemente determinada por el estado fisiológico de las plantas en el momento de su producción.

¿Qué hoja muestrear?

El objetivo del análisis vegetal es cuantificar analíticamente el contenido de nutrimentos en el tejido analizado después de haber sido secado, molido y digerido. La selección de la parte de la planta para su análisis nutrimental es muy importante y un criterio comúnmente utilizado con bases científicas es seleccionar tejidos fisiológicamente maduros, ya que estos presentan la concentración máxima de nutrimentos que puede acumular la planta. Por su parte, la interpretación de los resultados del análisis se realiza generalmente basados en concentraciones nutrimentales de plantas con altos rendimientos, ya que son estas las que presentan concentraciones mayores y permiten establecer el nivel crítico de cada nutrimento en la planta (Salas, 2002). La hoja correcta en el muestreo y análisis químico para determinar el estado nutrimental actual de cualquier especie vegetal será siempre aquella con un estado de desarrollo y madurez completa, que exponga la máxima concentración nutrimental que puede obtener el cultivo en las condiciones donde se encuentra establecido. Así, en el Cuadro 1 se indica el órgano de muestreo según etapa fenológica para maíz y determinar su estado nutrimental.

Cuadro 1. Órgano de muestreo según etapa fenológica para Maíz.

ETAPA FENOLÓGICA	ÓRGANO DE MUESTREO	UBICACIÓN
<p>V4/V5</p> <p>Desde la base hasta la última hoja ligulada, la planta presenta un total de 4-5 hojas totalmente expandidas.</p>	<p>Planta completa sin considerar la raíz y que presente una altura total menor de 30 cm.</p> <p>(15 plantas)</p>	
<p>V10/V12</p> <p>Desde la base hasta la última hoja ligulada, la planta presenta un total de 10-12 hojas totalmente expandidas.</p>	<p>Tercio medio de la hoja recientemente madura con lígula desarrollada.</p> <p>(15-20 hojas)</p>	
<p>VT/R1</p> <p>Panícula visible y estambres desarrollados, mazorca en crecimiento.</p>	<p>Tercio medio de la hoja bajo la mazorca.</p> <p>(15-20 hojas)</p>	

Procedimiento de muestreo

La colecta de las hojas para su análisis químico se realiza ubicando una zona homogénea dentro de la parcela sin considerar las orillas. Las plantas apropiadas para el muestreo son aquellas plantas sanas, de buen porte, sin síntomas de deficiencia (a menos que la mayoría presente el mismo síntoma) y con cualidades similares a la mayoría de las plantas que representen lo más fiel posible la situación nutrimental actual del cultivo en toda la parcela. La hoja para el muestreo es extraída desde la base, donde se unen al tallo o ramas cuidando que no se dañe en el proceso.

Etapas de muestreo

La etapa correcta de muestreo dependerá de lo que se requiera conocer, si bien se ha demostrado que la etapa en la que la planta presenta la mayor demanda de nutrientes es la floración, también es correcto realizarla cuando se presenta alguna anomalía en el color de las hojas que pudiera

evidenciar alguna deficiencia o toxicidad en el cultivo, ya que la información obtenida en el análisis químico del tejido vegetal ayuda a identificar el nutrimento que está en menor o mayor concentración a la requerida para un adecuado desarrollo de la planta y con ello definir estrategias adecuadas para corregir los síntomas o en su defecto descartar la cuestión nutrimental como fuente del problema.

La dinámica en la composición nutrimental de una planta es variable y los niveles de suficiencia de cada especie vegetal han sido establecidos y estandarizados para un estado fenológico determinado (Bates, 1971). Contar con valores estándar de concentración de nutrimentos foliares para un amplio número de cultivos y en diferentes estados de crecimiento (curvas de absorción) contribuye a establecer apropiadamente el estado de desarrollo de la planta en campo y correlacionarlo con los análisis de laboratorio (Salas, 2002). El uso correcto del análisis foliar requiere de la comparación de los resultados con estándares obtenidos en zonas edafoclimáticas análogas, para muestras colectadas en épocas similares en las que se determinó dicho estándar (Silva y Rodríguez, 1995; Havlin *et al.*, 2005).

Fuentes

- Bates T. E. 1971. Factors affecting critical nutrient concentrations in plants and their evaluation: A review. *Soil Sci.* 112:116-130.
- Havlin, J., J. Beaton, S. Tisdale y W. Nelson. 2005. *Soil Fertility and Fertilizers. An introduction to nutrient management.* Pearson Prentice Hall. p. 515.
- Ruiz S., R. 1982. Análisis foliar. Procedimiento que permite conocer la falta o exceso de nutrientes en los huertos frutales. IPA La Platina No. 14. 16-18 p.
- Salas, R. E. 2002. Herramientas de diagnóstico para definir recomendaciones de fertilización foliar. 7-18 pp. *In: Fertilización Foliar: Principios y aplicaciones.* Meléndez G. y E. Molina (eds.). Centro de Investigaciones Agronómicas. Universidad de Costa Rica. 142 p.
- Silva, H. y J. Rodríguez. 1995. *Fertilización de Plantaciones Frutales.* Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile. 590 p.