

# Importancia del Sistema Radical de las Plantas

## Introducción

La mitad oculta de las plantas, es decir, su sistema radical es el encargado de satisfacer diferentes requerimientos, como su anclaje en el sustrato, la adquisición y el transporte de los recursos del suelo (agua y nutrientes esenciales), y el almacenamiento de los mismos. La nutrición mineral de las plantas está en buena medida bajo control genético porque la arquitectura de la raíz determina el volumen de suelo disponible para la



**Figura 1. Es fundamental conocer y manejar el sistema radical de un cultivo para tomar decisiones correctas en términos de nutrición vegetal.**

extracción de agua y nutrimentos, y porque el funcionamiento de los transportadores en las membranas de las células radicales representa un proceso fisiológico altamente regulado por la actividad de los genes e influenciado por múltiples factores ambientales.

## Importancia de conocer el sistema radicular de un cultivo

Conocer y estudiar el sistema radicular de un cultivo debería ser una actividad muy recurrente, sobre todo en términos de su profundidad y distribución, y su comportamiento fenológico en relación con la fenología de la parte aérea. Las propiedades arquitecturales de las plantas determinan en buena medida las interacciones de competencia, complementariedad, o compensación. La biomasa y la distribución de los sistemas radicales de las plantas cambia de manera predecible en los diferentes biomas del mundo, y están involucradas en el control de los ciclos biogeoquímicos e hidrológicos de los ecosistemas terrestres. También guardan relación con el comportamiento fenológico de diferentes especies. Las raíces gruesas intervienen en el bombeo de agua y nutrientes de las capas profundas a las superficiales del suelo, contrarrestan por lo tanto los efectos de la lixiviación de minerales, y mejoran la fertilidad de suelo y la eficiencia en el uso de los recursos.

La sorprendente plasticidad fenotípica de los sistemas radicales se expresa por ejemplo en la gran adaptabilidad de la relación raíz:tallo, que tiene profundas implicaciones en la tolerancia de las plantas al estrés hídrico, y cuya selección a través de las técnicas del fito-mejoramiento resultó en la producción de variedades de cultivos anuales modificadas en su patrón de partición de asimilados. Esta característica y el conocimiento de los múltiples efectos fisiológicos de las raíces sobre el tallo han dado como resultado el desarrollo de prácticas agrícolas que modifican los parámetros

arquitectónicos y fisiológicos de las raíces. Estas prácticas incluyen la fertilización de los cultivos, la poda de las raíces en sistemas de rompevientos, el forzamiento de la cosecha de los árboles frutales, la poda por aire de las raíces de plántulas en vivero, el uso de reguladores de crecimiento en el control del desarrollo de las raíces, y las inoculaciones con simbiontes.

### Los sistemas radicales

Un sistema radical lo integran tanto raíces gruesas como raíces finas (pelos radicales), que difieren en su distribución en el perfil del suelo, su desarrollo, longevidad, estructura, y funcionamiento. Es común encontrar las raíces finas en la superficie. Los pelos radicales están directamente involucrados y son esenciales en la absorción de agua y nutrientes minerales de la solución del suelo. Cabe mencionar que varios estudios también han demostrado que las raíces gruesas son importantes en la absorción de agua, particularmente del agua profunda. Las raíces gruesas además almacenan agua, carbohidratos, minerales, mucílagos y otras sustancias, que juegan un importante papel en el control de la fenología de las especies, y en la recuperación posterior a varios tipos de estrés.

### El suelo y el sistema radical de las plantas

Las respuestas de las raíces a los cambios en el ambiente del suelo son poco conocidas, pero la información disponible muestra una alta diversidad y plasticidad en la morfología de las raíces en respuesta al cambiante ambiente del suelo. Esta plasticidad probablemente refleja en alguna medida la adaptación a la variabilidad espacial y temporal que caracteriza el ambiente edáfico. Las raíces deben responder rápidamente a cambios en múltiples factores ambientales que afectan su propio metabolismo, así como la disponibilidad de recursos importantes (agua y minerales). Estos factores ambientales incluyen la temperatura, la aireación, la compactación, y las propiedades químicas de la solución del suelo.

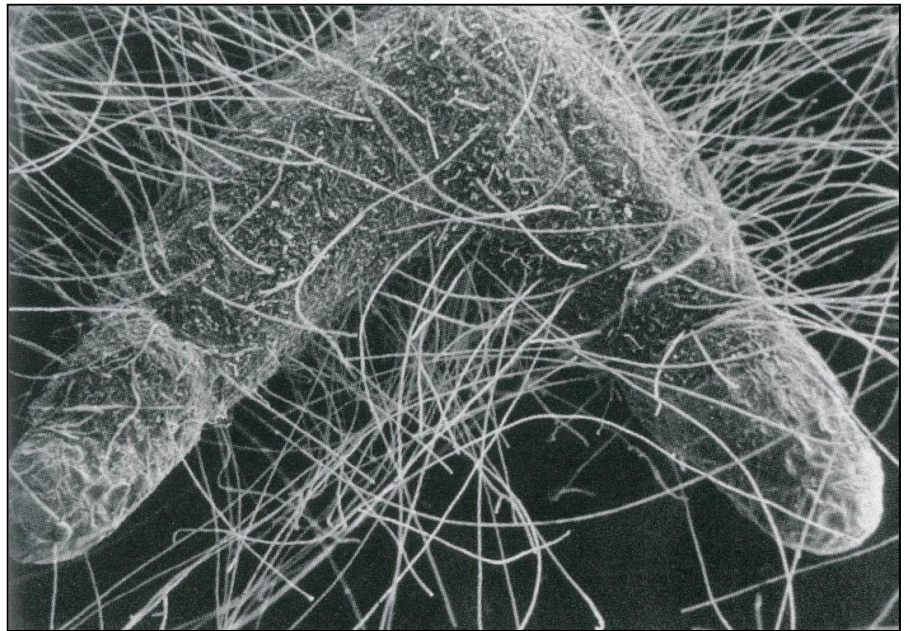


Figura 2. Las raíces forman también asociaciones con micorrizas.

Las raíces son de importancia en la determinación de la estructura y el contenido de materia orgánica del suelo, y de los cambios en su porosidad. Son capaces de modificar el funcionamiento de la parte aérea (específicamente de las hojas) acorde a los eventos subterráneos que afectan a las raíces, a través de la producción y la transmisión de señales hidráulicas, químicas, y hormonales (ABA, citoquininas, minerales implicados en los movimientos estomáticos).



Una de las características más sobresalientes de los sistemas radicales de las plantas es su asociación simbiótica casi universal con hongos habitantes del suelo, que culmina con el desarrollo de las micorrizas. Estas asociaciones frecuentemente mejoran la nutrición mineral de las plantas hospederas al facilitar la absorción de agua y P en el caso de las micorrizas y la fijación de nitrógeno atmosférico en el caso de *Rhizobium*.

### **Conclusiones**

Es fundamental conocer la estructura y fenología de los sistemas radicales y relacionarlos con la fenología de la parte aérea, eventos climáticos y prácticas agrícolas. El conocimiento de la cronología de la producción y la longevidad de las raíces finas es esencial para maximizar las aplicaciones y el uso del agua, los fertilizantes y otros insumos agrícolas como los plaguicidas, de potencial importancia como contaminantes de las plantas, los suelos, la atmósfera, y el agua.

### **Fuente consultada**

Gutiérrez, M.V. 2001. Fertilidad de Suelos y Manejo de la Nutrición de Cultivos en Costa Rica. Universidad de Costa Rica. CIA. 142 p.