

TECNOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RAÍCES DE LA PALMA ACEITERA



Se encontró que hay una relación entre el deterioro de las raíces de la palma aceitera y la aparición de los síntomas de la pudrición del cogollo (PC). Por consiguiente, fue necesario desarrollar un método que permitiera evaluar la condición de las raíces y correlacionar su estado con los síntomas de la PC y prevenir su aparición mediante prácticas agronómicas que favorezcan el crecimiento activo del sistema radical. Este método debería permitir muestrear un número grande de palmas en forma rápida y barata.

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE LAS RAÍCES

Características de las raíces de la palma aceitera

La palma aceitera tiene un sistema radical mayormente superficial y las raíces se agrupan en cuatro categorías según su posición, crecimiento y diámetro. Las raíces primarias salen de la base del tronco y de estas salen las secundarias en forma ascendente y descendente. Estas raíces mayores proveen principalmente anclaje, exploran los estratos del suelo y contribuyen en algún grado con la absorción de agua. Las raíces terciarias y cuaternarias se originan a partir de las secundarias y son esenciales para la absorción de agua y nutrientes.

Imágenes de los cuatro tipos de raíces de palma aceitera



Primarias > 4 mm



Secundarias 1.6 a 4 mm



Terciarias 0.5 a 1.5 mm

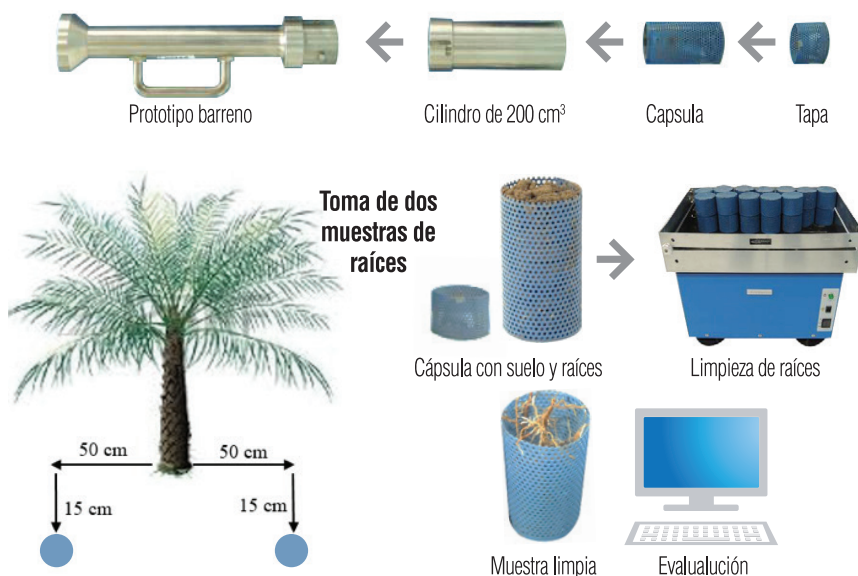


Cuaternarias < 0.5 mm

Toma de muestras de raíces y determinación de su densidad

Se toma dos muestras de raíces por palma con un cilindro de 200 cm³ a una distancia de 50 cm de la base del tronco y a una profundidad de 15 cm. Con este método es posible procesar 250 muestras de raíces por día, 6,500 por mes, eficiencia muy superior a la del método estándar con el cilindro Eijkelpamp de 750 cm³ (35 muestras/día). El valor de cada muestra está alrededor de \$1.50 por muestra.

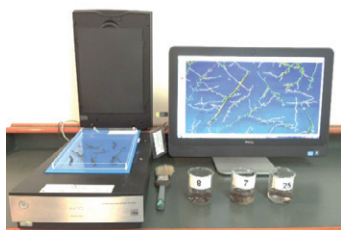
ESQUEMA DE MUESTREO Y EVALUACIÓN DE RAÍCES



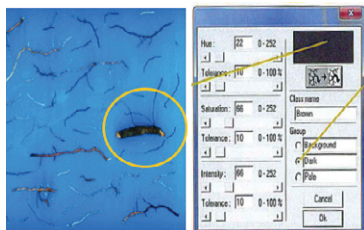
Las muestras de raíces tomadas en el campo son lavadas, fotografiadas con un escáner y analizadas con la aplicación WinRhizo® Pro, la cual proporciona información sobre la abundancia y la calidad de las raíces.

La densidad de raíces expresada en cm/cm³ es la variable que se utilizó para estimar la cantidad de raíces en el suelo, y se la asoció con el grado de la sintomatología de PC (0 inexistente, 1 leve, 2 medio, 3 severo). La aplicación WinRhizo® Pro permite medir diámetro de las raíces, por lo que se obtiene una medición precisa de la densidad de cada tipo de raíz.

Estación de trabajo para realizar el análisis de raíces con el programa WinRhizo® Pro



Escáner para digitalizar las muestras de raíces



Análisis de la muestra de raíces con WinRhizo® Pro

SANIDAD DE RAÍCES Y SEVERIDAD DE LA PC

El color de las raíces se asocia con la severidad de los síntomas de la PC. El programa WinRhizo® Pro también detecta estas diferencias en el análisis de las imágenes, lo que permite un diagnóstico preciso de la sanidad de las raíces.

Vista ampliada al microscopio del exterior de las raíces



Raíz de una palma sana de color café claro con un abundante crecimiento de raíces cuaternarias



Raíz de una palma con PC con zonas de color negro y sin raíces cuaternarias

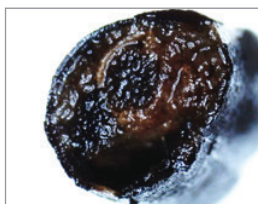
Vista ampliada al microscopio del interior de las raíces



Color blanco asociado con raíces sanas



Color beige asociado con síntomas leves



Color negro asociado con síntomas severos

RELACIÓN ENTRE LA PC Y LA DENSIDAD DE RAÍCES

El protocolo de muestreo de raíces se implementó en plantaciones comerciales de palma aceitera en diferentes localidades, años de siembra y variedades. Más de 5,000 muestras se tomaron en Costa Rica, Nicaragua, Panamá y México en el 2015.

Estado fitosanitario de las plantaciones



Palmas sanas del clon Tornado de 17 años en el campo



Palmas sanas de la variedad Deli x Nigeria de 10 años en el campo

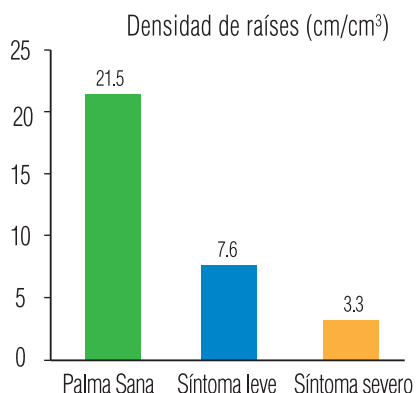


Palmas con síntomas severos de PC del clon Zeus de 17 años en el campo



Palmas con síntomas severos de PC de la variedad AVROS de 15 años en el campo

El diagnóstico de la densidad de las raíces se asoció con el grado de severidad de la PC. Se encontró que en palmas sanas, la densidad de raíces total fue superior a 20 cm/cm³, en palmas con síntomas leves de PC fue inferior a 9 cm/cm³ y en palmas con síntomas severos fue menor de 5 cm/cm³.



CONCLUSIONES

El método desarrollado por ASD permite realizar rápidamente muestreos masivos de raíces en plantaciones comerciales en forma sencilla, confiable y eficiente y es una herramienta de gran utilidad para el diagnóstico de la PC.

LITERATURA DE REFERENCIA

Henry J., Gutiérrez M., Torres J., Chinchilla C., Escobar R., Mata R., Arauz F. 2015. Recuperación de palmas aceiteras (*Elaeis guineensis* Jacq.) afectadas por pudriciones del cogollo. ASD Oil Palm Papers, 45: 30-42.

Torres J., Gutiérrez M., Chinchilla C. Ml. 2015. Seguimiento morfo-fisiológico de palmas aceiteras (*Elaeis guineensis* Jacq.) afectadas por pudriciones del cogollo (PC). ASD Oil Palm Papers 45: 17-25.

Gutiérrez M., Torres J., Araya J. 2014. Uso de WinRhizo® en la cuantificación de raíces y su aplicación en palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.). Agronomía Mesoamericana, 25(1): 01-08.



Tels: (506) 2257-2666 / 2284-1120
 Fax: (506) 2257-2667
 P.O. BOX 30-1000,
 San José, Costa Rica.
 E-mail: sales@asd-cr.com
www.asd-cr.com