

Toma de muestras de suelo y raíces para diagnóstico de nematodos fitoparasíticos

Ligia Carolina Rosales¹
Mayra Rodríguez²
Zoraida Suárez¹

¹Investigadoras. INIA. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias

²Investigadora. CENSA, San José de las Lajas, Cuba
Correo electrónico: crosales@inia.gob.ve

Los nematodos son organismos muy pequeños que no pueden ser vistos a simple vista, por lo que pasan generalmente inadvertidos, sólo cuando causan daños o lesiones a las plantas es que se evidencia su presencia. Su nombre proviene del latín “nema” que significa “hilo” y “toid” que significa “forma”. Los miembros del phylum nematoda (Nemata) han existido por billones de años, haciendo de éste uno de los grupos de animales más antiguos y diversos que pueblan la tierra (Wang *et al.*, 1999).

La mayoría de los nematodos son pequeños desde 0,5 hasta 6,5 milímetros. Se encuentran en todos los hábitats, marinos y terrestres, desde el nivel del mar hasta las montañas nevadas. Los hay parásitos de animales y de plantas y de todos los nematodos conocidos, se estima que 50% son marinos, 25% vive en aguas dulces y en el suelo, 15% son parásitos de animales y sólo 10% son parásitos de plantas. Todas las plantas tienen uno o más nematodos parásitos y su importancia va a depender de la magnitud del daño que causen (Rodríguez *et al.*, 2008).

¿Cómo se alimentan los nematodos de las plantas?

Los nematodos que se alimentan de plantas tienen en la boca una especie de aguja hipodérmica, llamada estilete, cuando se alimentan, introducen éste en la pared de las células y succionan el contenido de las mismas, causando daños directos al perforar las raíces, e indirectos al alterar la fisiología de las plantas, facilitando la entrada de hongos y bacterias fitopatógenas por las raíces.

¿Cuáles síntomas presenta una planta afectada por nematodos?

- Se observan lesiones y deformaciones (nódulos o agallas) en las raíces y decoloraciones del follaje.

- Las plantas pierden vigor y no crecen. Pierden turgencia en horas de mayor calor.
- El tamaño de los frutos y vegetales se reduce y su calidad desmejora.
- Los nematodos causan marchitamiento y en casos extremos la muerte de la planta.
- La herida dejada por el estilete es puerta de entrada de hongos y bacterias.

El diagnóstico correcto de una enfermedad en las plantas está basado principalmente en la observación de síntomas y la identificación del agente causal que se aloja sobre o dentro de los tejidos enfermos, y en el caso de los nematodos fitoparasíticos también se encuentran en la rizosfera.

La colecta y análisis de muestras de suelo y raíces permite identificar y estimar las poblaciones de nematodos fitoparasíticos, presentes tanto en suelo como en el interior de los tejidos vegetales.

¿Para qué se realiza un muestreo?

El muestreo de suelo se realiza con los siguientes fines:

- Determinar la presencia o ausencia de nematodos en el suelo o sustrato de cultivo.
- Estimar la densidad poblacional de los nematodos en el campo.
- Determinar el patrón de distribución temporal y espacial (horizontal y vertical).
- Definir si una enfermedad es ocasionada por nematodos.
- Detectar nematodos regulados o de importancia cuarentenaria.
- Evaluar y/o recomendar diferentes prácticas de manejo.

Implementos para tomar muestras de suelo y/o partes vegetales

- Palín o pico-pala.
- Bolsas de plástico resistente.
- Etiquetas.
- Lápiz grafito.
- Marcadores.
- Libretas de campo.
- Cava o caja de cartón.

Toma de muestras de suelo y raíces

Las muestras deben ser representativas, abarcando los diferentes tipos de cultivo presentes, tipos de suelo, así como la edad del cultivo, cada característica diferente debe llevar muestras separadas.

El momento de tomar la muestra depende del objetivo del interesado, ya que si es sólo con fines de diagnóstico para identificar los nematodos presentes en el lugar, debe hacerse a mitad del ciclo del cultivo si son cultivos anuales, y a mitad del ciclo de producción, si son plantas perennes. Si la muestra se toma para estudios de densidad poblacional, entonces debe tomarse al inicio, a mitad y al final del ciclo del cultivo o ciclo de producción.

No deben tomarse muestras si el suelo está anegado o muy seco y compacto; tampoco en plantas muertas o secas, ya que en esas raíces ya no hay nematodos. Si alguna planta ya está muerta, se toma la muestra de las plantas vecinas que aún estén vivas. Como los nematodos son parásitos, necesitan tejido vivo para alimentarse, por lo que los nematodos que inicialmente afectaron la planta que ya murió, muy probablemente migraron a las plantas vecinas a continuar su alimentación.

Es recomendable tomar muestras de suelo, raíces u otras partes, en plantas que muestren síntomas y en igual número de plantas aparentemente “sanas” para establecer con relativa seguridad la relación entre los síntomas observados y la presencia de nematodos.

¿Cuántas muestras se deben tomar?

Las muestras se toman aproximadamente en 10% del área cultivada. Para un estudio detallado el

porcentaje puede incrementarse hasta 20%. La distribución de las zonas a muestrear es proporcional a la distribución real del área cultivada, buscando obtener el porcentaje más representativo. Por ejemplo, si el área de siembra es de aproximadamente 1.000 hectáreas, implica realizar el muestreo en aproximadamente 100 hectáreas, de donde se tomará una muestra de suelo y una de raíces. Cada muestra de suelo estará compuesta por aproximadamente 20 sub muestras y cada muestra de raíces compuesta, por 10 sub muestras, dependiendo del tipo de suelo, la uniformidad del lote y las facilidades de acceso y recorrido.

En invernaderos o viveros, se deben tomar las plantas que presenten síntomas de amarillamiento o decaimiento, de ser posible con su raíz completa y el suelo que la rodea.

Antes de tomar la muestra de suelo, debe limpiarse la superficie del suelo de hojarasca u otros materiales vegetales. La muestra debe tomarse con el palín o barreno hasta 20 centímetros de profundidad en cultivos anuales y de 50-100 centímetros si es cultivo perenne o árboles.

Para tomar muestras tanto de suelo como de raíces, el lote se recorre en zig-zag u otro patrón regular (Figura 1), y aunque es al azar se trata de incluir plantas o “parches” con síntomas de daño por nematodos (amarillamiento, marchites del follaje o enanismo en parches) y plantas aparentemente sanas. Las diferencias en suelo, topografía o edad de las plantas, originan una muestra diferente. En ocasiones, no se puede recorrer libremente la plantación por el sistema de siembra utilizado, en este caso se debe procurar establecer un patrón regular de muestreo.

Debe ubicarse las zonas de mayor producción del cultivo, además de los municipios, veredas o sectores más representativos; sobre todo aquellos que tengan gran impacto social y económico. Generalmente se escogen 10 lugares por municipio. En cada sector se seleccionan dos o tres fincas, generalmente menores de tres hectáreas para el caso de hortalizas y frutales menores.

Para árboles frutales se toma una muestra por hectárea. Cada sub muestra está conformada por la cantidad de suelo y raíces que se toma al introducir el barreno o palín pequeño. Si hay lesión en el cuello de la planta, también se debe llevar algo

de este material. Se muestrean de tres a cinco puntos equidistantes cercanos al tallo, y de tres a cinco puntos un poco más alejados (zona de goteo), tratando de cubrir la mayor área posible al azar, como se muestra en la Figura 2. El punto central representa el tallo del árbol. Los puntos internos y externos de la estrella indican donde se debe tomar cada una de las sub muestras en el área de sombra o goteo.

Se deben incluir aproximadamente 20 gramos de raíces jóvenes. La selección de las plantas depende del tipo de suelo y de la edad de las mismas.

También se pueden muestrear directamente en aquellas plantas que exhiban síntomas como amarillamiento o marchites del follaje, cuello de la planta con alguna lesión y el sistema radical con lesiones, necrosamientos o agallas.



Figura 1. Patrón de zig-zag para muestrear cultivos de porte bajo, cultivos anuales y/o zonas de siembra donde se observa vegetación uniforme.

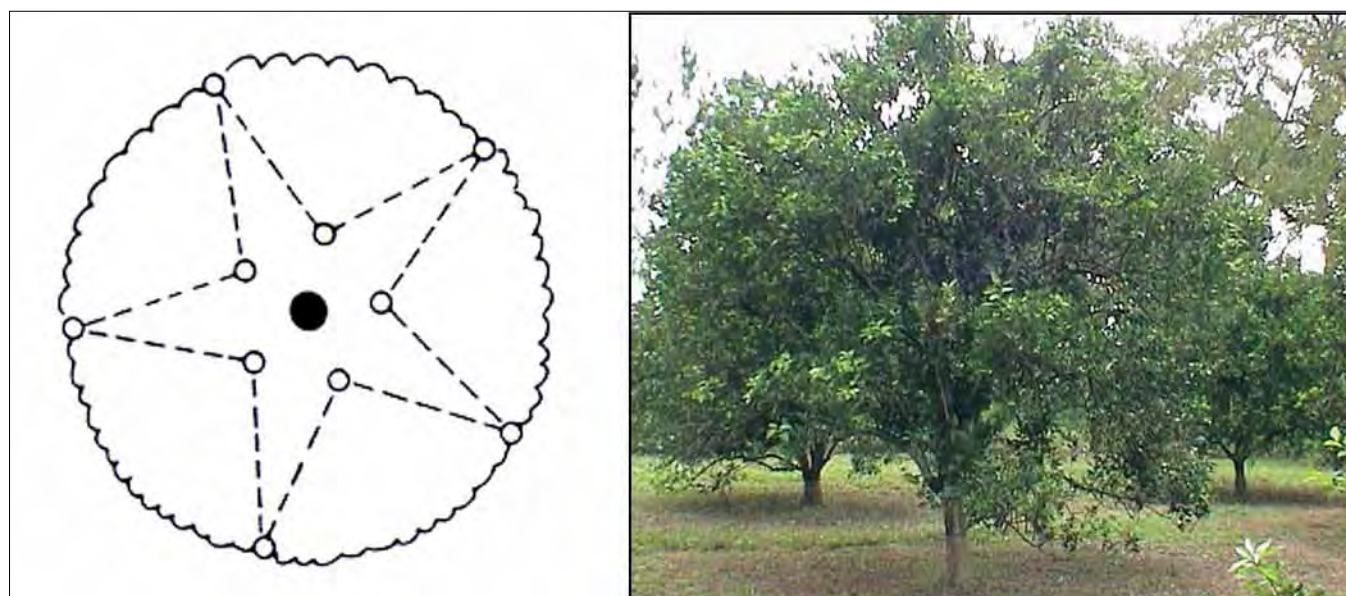


Figura 2. Patrón de muestreo utilizado para cultivos perennes, como frutales y forestales.

Como se trata principalmente de organismos del suelo, las muestras deben guardarse en bolsas plásticas gruesas que preserven bien el patógeno que pudiera estar presente, teniendo cuidado de no someter el material a recalentamientos o temperaturas excesivamente elevadas cuando sea transportado al laboratorio. Las muestras se procesan inmediatamente o se refrigeran en la nevera. Se deben sacar dos o tres horas antes del procesamiento.

Cada muestra debe ir acompañada de su formulario de datos o libreta de campo, donde se anote: datos geográficos (GPS), datos personales del agricultor, datos climáticos y suelo. Con respecto al cultivo se debe anotar: tipo de cultivo, edad, superficie sembrada, superficie afectada, síntomas que presenta, y cualquier dato sobre el manejo agronómico del cultivo (tipo de riego, productos químicos o biológicos aplicados, entre otros). El rotulado de la muestra se realiza con tinta permanente buscando que el rótulo no se desprenda ni borre durante la manipulación y traslado de la misma; la muestra se marca con un número consecutivo en orden del muestreo. Las muestras deben ser llevadas al laboratorio antes de 72 horas para garantizar la confiabilidad de los resultados.

Si se toman las muestras adecuadamente, y son trasladadas con rapidez a un laboratorio especializado, se tendrá la seguridad de obtener un diagnóstico correcto, que le indique si tiene o no presencia de nematodos fitoparasíticos en el campo en número suficiente que puedan ser la causa del

problema. Es la única manera de tomar decisiones correctas y de ahorrar tiempo y dinero.

Agradecimiento:

Este material fue preparado en el marco del Proyecto "Diversidad e impacto de nematodos en ecosistemas de importancia agrícola" en el marco del convenio de Cooperación Integral Cuba-Venezuela.

Bibliografía consultada

- Chávez E. y M. Torres. 2001. Muestreo de nematodos parásitos de plantas. <http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/agric/hortic/papa/emp/nematodos.htm>
- Crozzoli, R. 2002. Especies de nematodos fitoparasíticos en Venezuela. Interciencia. Vol 27, N°7.
- Esser, R. 2009. ¿Qué son los nematodos? Organización Internacional de Nematólogos Americanos. <http://mie.esab.upc.es/onta/nematodos.php>
- Rodríguez, M., L. Rosales, L. Gómez, H. Gandarilla, Z. Lugo, B. Peteira, L. Velázquez, Z. Suárez, L. Díaz, R. Enrique, L. Puente y F. Centeno. 2008. Avances en el estudio de diversidad de nematodos en ecosistemas agrícolas y forestales de Venezuela y Cuba. Revista digital INIA HOY N° 1, enero-abril <http://www.inia.gob.ve/images/stories/docman/IH-01crosales.pdf>
- Wang, D., S. Kumar, and B. Hedges. 1999. Divergence time estimates for the early history of animal phyla and the origin of plants, animals and fungi. Proc. R. Soc. Lond. B 266: 163-171.

