

5. Nematodos fitoparásitos: una plaga para tener en cuenta

Autor: Dra. Estela Baudino

Correo-e: estelabaudino@hotmail.com

Algunas plagas en cultivos hortícolas, adquieren un tamaño difícil de visualizar o se alojan en lugares inaccesibles. Los nemátodos son uno de ellos. Sin embargo, los daños y consecuencias sobre la producción, son de alta importancia. A continuación, se presenta una síntesis de sus características y formas de control.

Varias son las plagas que pueden encontrarse en los cultivos hortícolas, tanto al aire libre como bajo cubierta, la mayoría visibles a simple vista por el productor. Pero puede ocurrir que las plantas empiecen a notarse enfermas, las hojas se tornan amarillas y a secarse por manchones sin que podamos ver quien provoca este problema, a pesar de que estén bien regadas y fertilizadas. Cuando esto ocurre podemos pensar que se trata de unos organismos microscópicos que se encuentran en el suelo o en el interior de los tejidos vegetales que succionan la savia de las plantas atacadas los cuales se denominan **nematodos**.

Numerosas experiencias de campo y laboratorio han demostrado que los nematodos fitófagos constituyen una seria amenaza para vegetales cultivados.

Las condiciones que crea el hombre al establecer un cultivo favorecen el desarrollo de poblaciones de estos animales, lo que incrementa el nivel de los daños pudiendo provocar una disminución de hasta un 70 % (o más) del rendimiento del vegetal atacado.

Debido a esto, cuando se analizan las causas de la baja producción de un cultivo es importante tener en cuenta también a los Nematodos fitófagos. Para ello deben procesarse muestras de suelo y de vegetal a fin de ponerlos en evidencia para luego proceder a su identificación.

¿Qué son los nematodos?

Los nematodos son organismos filiformes o también llamados gusanos cilíndricos. En griego NEMA significa hilo. Aunque hay algunas hembras que tienen formas globosas. La particularidad que los caracteriza es su alta capacidad de ubicuidad: están en todo tipo de biotopos: fondos marinos, desde el polo norte al polo sur; en ríos, en todo tipo de suelo. Algunos son de vida libre y otros son parásitos. Todos los de vida libre toman su alimento de bacterias u otros organismos. Los parásitos pueden ser de vegetales, animales o del hombre. Los parásitos de vegetales son muy pequeños, de alrededor de 2 mm o menos y se encuentran en el suelo o en el interior de las plantas.

Características generales

Los nematodos son aguzados, filiformes, las hembras son de mayor tamaño que los machos; las hembras poseen las desembocaduras de los sistemas reproductor y digestivo en forma independiente en vulva y ano respectivamente, los machos tienen un solo orificio denominado cloaca donde desembocan los dos sistemas; los machos poseen aletas caudales. Algunas especies presentan hembras globosas. El grupo presenta gran variabilidad de tamaño desde 0,5 mm a 8,20 m (*Placentonema gigantísima*, parásito de ballena). Los

nematodos que son parásitos de plantas no miden más de 2 mm. Estos organismos son muy simples, solo tienen bien desarrollados dos sistemas suspendidos en su interior: el digestivo y el reproductor. La actividad del individuo consiste en alimentarse y reproducirse. No poseen sistema circulatorio, ni respiratorio.

El cuerpo de cada individuo está cubierto por una estructura acelular denominada cutícula. A través de ella se efectúa todo el intercambio gaseoso; permite regular la entrada o no de elementos; sirve de inserción a la musculatura.

Reproducción

La reproducción es siempre sexual, interviene un macho y una hembra, y la fecundación es interna. Existen algunos pocos Nematodos terrestres que son hermafroditas (ambos sexos en un mismo individuo) o partenogenéticos (las hembras se reproducen sin intervención de machos).

Como poseen una cutícula que recubre su cuerpo, cuando aumentan de tamaño deben cambiar la cutícula que poseen por una de mayor tamaño, es así que sufren 4 mudas de cutícula a lo largo de su crecimiento. La hembra al ser fecundada produce huevos, entre 500 a 2000, según la especie. En cada huevo se forma un embrión, el cual al culminar su desarrollo forma la larva 1, esta larva sigue creciendo y muda a larva 2 y posteriormente se rompe el corion del huevo y sale al exterior. Luego sufre tres mudas más: larva 3, larva 4 y adulto (macho o hembra).

Daños

El aparato digestivo comienza en la boca en el extremo anterior y termina en el ano en la parte posterior del cuerpo. En la primera porción de la faringe, los nematodos fitófagos poseen una estructura dura, perforada en su interior, similar a una aguja hipodérmica. Esta estructura se denomina **estilete**. Más internamente, poseen 3 glándulas esofágicas que excretan un líquido enzimático a la luz del digestivo. Cuando el individuo se va a alimentar de una planta, saca el estilete por la boca hacia afuera del cuerpo y perfora el tejido vegetal, inyecta saliva enzimática lo que produce una pre digestión y luego succiona el líquido. **Por esta razón los nematodos fitófagos ocasionan daños directos e indirectos a los vegetales: lesionando los tejidos vegetales, inyectando saliva tóxica, extrayendo sabia y dejando una vía de entrada, en la planta, para otros patógenos como bacterias u hongos.** En algunos casos también pueden transmitir virus.

Cabe destacar que los daños provocados por nematodos fitoparásitos no son espectaculares, de manera que el productor no los individualiza de inmediato como aquellos producidos por insectos. Se consideran a estos organismos un factor limitante de la producción agrícola, ya que reducen los rendimientos y la calidad del producto se ve afectada.

Por supuesto que el alcance del daño en un determinado cultivo, depende de la especie de la planta, de la especie de nematodo, el grado de ataque, de las condiciones ecológicas, etc., ya que pueden producirse graves daños, si el grado de ataque es elevado y si la especie de la planta cultivada es susceptible a dicha especie de nematodo.

Distribución de los individuos en el suelo

Los nematodos se desplazan en forma serpenteante como las víboras, viven en las películas

de agua que se forman alrededor de las partículas de suelo.

Por un lado, podemos hablar de su distribución horizontal, la cual es en forma agregada o contagiosa, lo que plantea problemas serios para el muestreo. Por otro lado, podemos referirnos a la distribución vertical, la cual es muy particular. Tienen la particularidad de moverse en el suelo hacia arriba y hacia abajo a lo largo del año y cuando varía la humedad del suelo. El grado de humedad condiciona el grado de migración y esto condiciona la distribución vertical. El patrón de distribución vertical también es agregado.

Los principales factores que regulan la distribución están relacionados con las características físicas y químicas del suelo y la presencia de las raíces de las plantas. La mayor concentración se da hasta los 30 y 40 cm. En general se encuentran en cercanías de las raíces. Dos factores que inciden juntamente son temperatura y humedad.

Distribución temporal

Se refieren a la manera en que se distribuyen a lo largo del tiempo. Los picos se presentan en momentos de temperatura elevada. Cada especie fluctúa en el tiempo según sus características y la del vegetal.

Dispersión

Por sí solos se desplazan o dispersan muy poco. En línea recta sólo lo hacen 1 cm por día y aproximadamente 30 cm por mes. Las principales causas de su dispersión son a través del transporte del suelo, por maquinarias agrícolas, agua de riego, viento, animales, instrumentos de labranza, plantas de vivero o almácigos permitiendo la infestación de otras zonas no contaminadas.

Control

En general el control de estos parásitos es muy difícil y costoso debido al hábitat y comportamiento del animal. A pesar de ello se practican diferentes métodos que contribuyen a disminuir la población de estos animales en un determinado cultivo.

Entre ellos podemos citar:

- Métodos culturales: de aplicación más factible para el productor: rotación de cultivos, destrucción temprana de rastrojo, barbechos limpios y uso de variedades resistentes, solarización de los suelos.
- Métodos físicos: mediante la aplicación de vapor de agua a 120°C a 30 cm de profundidad. Solamente se usa en ambientes cerrados, para volúmenes pequeños de suelos para invernáculos o ensayos especiales.
- Métodos biológicos: utilizando las conocidas "plantas trampas", Ej: *Tagetes* sp (clavel amarillo) y *Crotalaria* sp. que tienen la particularidad de impedir el desarrollo de los nematodos. También se utilizan enemigos naturales: Protozoarios, tardígrados, ácaros, nematodos predadores, hongos predadores, hongos endoparásitos.
- Legalización y barreras sanitarias.
- Métodos químicos: aplicando productos nematicidas, pero siempre que el valor final de la producción lo justifique.

¿Cómo pueden determinar los agricultores la presencia de nematodos?

Los síntomas que pueden alertar al productor sobre la presencia de nematodos se manifiestan por: nódulos en raíz, desarrollo excesivo de raíces, extremo de raicillas lesionadas, necrosadas, mutiladas, clorosis (amarillamiento) de la parte aérea, disminución del crecimiento, debilitamiento de yemas, agallas en semillas y hojas, marchitamiento del follaje y a veces muerte del vegetal. Todos estos síntomas pueden confundirse con otros factores, tales como: falta de nutrientes en el suelo, exceso o falta de agua o bien provocados por bacterias, hongos o virus.

Sólo hay un método seguro de determinar si hay nematodos perjudiciales a los cultivos y es tomar muestras de suelo y raíces, llevarlas a un laboratorio para su análisis. Para esto último, puede enviar o consultar en la Facultad de Agronomía (UNLPam) o en las Agencias de Extensión de INTA.

¿Cuál es el sistema más adecuado para tomar muestras de suelo?

El sistema más adecuado para tomar muestras de suelo es:

1. Tomar las muestras con el suelo algo húmedo. Generalmente no se encuentran nematodos en suelos muy secos, con excepción de los nematodos del quiste.
2. Tomar muestras de suelo sin vegetación entre 7.5 cm y 45 cm de profundidad.
3. Tomar muestras en suelo cultivado en las zonas de raíces de las plantas, entre 7.5 y 45 cm de profundidad, incluyendo raíces en la muestra si es posible.
4. Muestrear las zonas o focos que presentan fuertes síntomas, las que presentan síntomas medios y las zonas que aparecen sin síntomas.
5. La muestra puede tomarse con una pala o un barreno, hacer un número de tomas suficiente para completar un kilo de suelo.
6. Poner las muestras en bolsas de plástico, bien cerradas, para evitar la pérdida de humedad y conservarla en heladera hasta ser enviadas a analizar.
7. Poner una etiqueta a cada bolsa que permita identificar la fecha, campo donde se tomó, cultivo, nombre de la finca, nombre del propietario, dirección a donde deben enviarse los resultados.





Figura 1: raíces de plantas de tomate con agallas producto del ataque de nematodos del género *Meloidogyne*. Santa Rosa, La Pampa.

Recomendaciones:

- Realizar análisis de suelos y plantas para determinar la presencia de nematodos
- Planificar las rotaciones de cultivos y labores culturales
- Emplear variedades resistentes