

## El Nematodo del Nudo de Raíz

Cecilia Jones\*

María Emilia Cassanello\*\*

### INTRODUCCION

El nematodo del nudo de raíz, (*Meloidogyne sp.*) es un problema sanitario en cultivos hortícolas que está llamando la atención. No es un problema nuevo, aparece en la primera lista de nematodos fitoparásitos para el Uruguay elaborada por Mesa y Alvarez en 1974. Su presencia se ha hecho más notable debido a la intensificación de la horticultura y a la falta de conocimiento de las medidas de prevención para su diseminación. Además de ser un problema para cultivos hortícolas, se le ha detectado en cultivos forrajeros. En el Departamento de Salto se han observado síntomas de ataque del nematodo del nudo de raíz en cultivos de frutilla, tomate, melón, lechuga y morrón. Los síntomas son engrosamientos en las raíces en forma de perlas llamadas agallas. El presente artículo brinda información sobre esta enfermedad y comenta sobre alternativas para su control.

### CARACTERISTICAS

Los nematodos son gusanos cilíndricos microscópicos que viven en todas las regiones del mundo en agua dulce o salada, suelo, materia orgánica en descomposición, plantas y animales. Los nematodos fitoparásitos viven la mayor parte de su ciclo en asociación con plantas huéspedes. La mayoría de ellos lo hace libremente en el suelo alimentándose superficialmente de las raíces y tallos subterráneos. En el caso

de los nematodos sedentarios especializados, como el nematodo del nudo de raíz (*Meloidogyne sp.*) los huevos, las etapas larvarias pre-parásitas, y los machos, viven dentro del huésped durante toda su vida o gran parte de ella.

El suelo ejerce una gran influencia tanto sobre su actividad como su sobrevivencia. También provee un asilo seguro en el que es muy difícil aplicar o manipular técnicas efectivas de control. Los nematodos se encuentran con mayor abundancia en el suelo hasta los 25 cm de profundidad. Su distribución es irregular y se concentran alrededor de las raíces de plantas susceptibles. Prosperan en ambientes que favorecen el crecimiento de las plantas huéspedes. Generalmente, proliferan en suelos bien drenados porque la falta de aireación y los suelos de estructura fina constituyen limitantes potenciales de su actividad. La humedad del suelo es un determinante importante de la infección.

Son animales acuáticos y se mueven en las películas de agua que rodean las partículas de suelo. Por sus propios medios se mueven muy lentamente; la distancia total que recorre un nematodo probablemente no excede un metro por estación. Sin embargo, se diseminan con gran facilidad a través de todo aquello que signifique movimiento y traslado de partículas de suelo. El equipo agrícola, el agua de riego y el calzado los distribuyen a distancias cortas. El transporte a largas distancias se efectúa principalmente por movimiento de plantas desde los viveros.

El nematodo del nudo de raíz provoca la aparición de tumores, perlas o agallas en las raíces. Las agallas están formadas por el cuerpo de una hembra

adulta que penetra el tejido radicular y se enquistada. Frecuentemente van acompañadas de síntomas no específicos en la parte aérea de las plantas como ser menor crecimiento, síntomas de deficiencias nutricionales (amarillamientos), menor producción, y baja calidad de la fruta. Estos síntomas se agravan en períodos de tiempo cálido y seco donde las plantas infectadas, por tener un sistema radicular menor son más sensibles al estrés hídrico.

### ALTERNATIVAS DE CONTROL

La fumigación del suelo con productos de amplio espectro de acción y el uso de variedades resistentes, han sido hasta ahora las medidas más comúnmente utilizadas para su control.

La fumigación de suelo tiene un efecto positivo a mediano plazo. Las poblaciones de nematodos se reducen drásticamente luego del tratamiento para aumentar en forma progresiva a lo largo de las sucesivas estaciones de crecimiento cuando se plantan especies susceptibles. A largo plazo, es una estrategia peligrosa ya que el suelo estéril por la aplicación del producto químico es terreno fértil para cualquier microorganismo que se introduzca en el lugar. Esto acentúa la fragilidad de los sistemas intensivos de producción de hortalizas ya que al mismo tiempo que se eliminan microorganismos perjudiciales para el o los cultivos se eliminan otros que son benéficos. Entre estos últimos se encuentran las micorrizas (microorganismos beneficiosos para las plantas), y los predadores y antagonistas de los microorganismos patógenos

\* Ing. Agr. Cátedra de Fitopatología, E.E.M.A.C.

\*\*Ing. Agr. Cátedra de Fitopatología, E.E.F.A.S., Salto.

(hongos, nematodos y bacterias que sirven para combatir a patógenos).

La producción intensiva de hortalizas permite obtener rendimientos altos, pero es un sistema sensible al estrés. La presencia de enfermedades y nematodos en invernáculos de la región de Salto ha llevado en algunos casos, a la fumigación rutinaria de suelo con productos de amplio espectro de acción.

Una vez que se fumiga el suelo de un invernáculo con productos de amplio espectro de acción se deben seguir aplicando productos químicos continuamente. Esto es cierto en la medida en que se ha modificado drásticamente la comunidad microbiana del suelo. Suspender las aplicaciones implica pasar por un período de recuperación hasta llegar a un nuevo equilibrio. Esta modificación es menos drástica con el uso único o combinado de la solarización. La solarización consiste en cubrir el suelo húmedo previamente laboreado y fertilizado con nailon por un período variable de tiempo. Por acción de los rayos solares en combinación con el nailon la temperatura del suelo se eleva reduciendo las poblaciones de patógenos y favoreciendo la proliferación de los microorganismos antagonistas y predadores. Es una técnica más barata que los fumigantes, de fácil aplicación, no deja residuos tóxicos y permite plantar inmediatamente después de levantar el nailon.

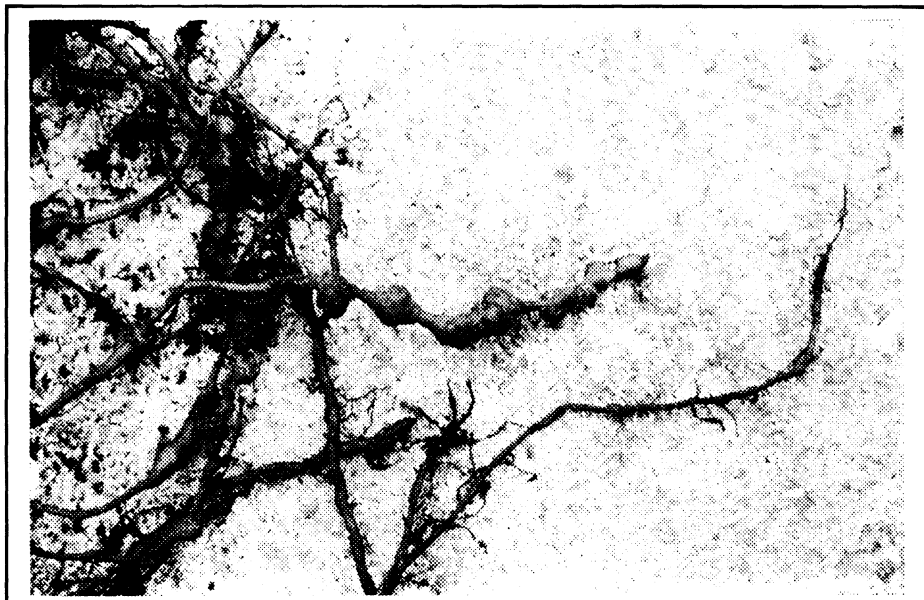


Foto 1. Sintomas de ataque por el nematodo del nudo de la raíz en frutilla

El uso de variedades resistentes es la técnica más utilizada. Es un método efectivo, sin embargo, el mejoramiento de plantas es caro y la incorporación de resistencia a nematodos en variedades agrónomicamente superiores puede ser muy difícil. En el caso del tomate existen variedades disponibles (Tommy, Agora, Bonanza) con diferentes grados de resistencia a la infección este nematodo. Sin embargo hay variedades que figuran como resistentes en los catálogos y en los invernáculos de nuestro país no se comportan como tales. En el caso de frutilla, lo visto hasta ahora demuestra que Oso Grande sería más susceptible que Chandler, Pájaro, o Parquer a la infección. En Uruguay, hasta ahora, no se ha realizado una evaluación

del comportamiento de las variedades disponibles en los cultivos hortícolas con respecto a esta enfermedad.

Las prácticas de control cultural como rotación de cultivos, barbecho descubierto, labores de suelo, deben ser parte integral del manejo sanitario de todos los cultivos hortícolas. Para el control de *Meloidogyne sp.* la rotación de cultivos debe hacerse incorporando gramíneas ya que las especies de *Meloidogyne* que atacan a la mayoría de los cultivos hortícolas no atacan a cultivos como avena, maíz y trigo. La rotación con estos cultivos disminuye las poblaciones de nematodos en el suelo.

El uso de cultivos antagonistas

## NEMATODOS FITOPARASITOS

Actualmente en la Facultad de Agronomía se están desarrollando dos programas de investigación sobre nematodos fitoparásitos. En la Estación Experimental San Antonio-Salto las Ing. Agr. María Emilia Cassanello y Cecilia Jones están realizando un relevamiento para determinar la frecuencia de *Meloidogyne* y otros nematodos en invernáculos. Se realizarán pruebas sobre la eficiencia de diversas medidas de control incluyendo el uso de cultivos antagonistas. En la Estación Experimental "Mario A. Cassinoni", el trabajo se centra en el estudio de la presencia de nematodos en leguminosas forrajeras en distintas regiones del país. Los resultados de esta investigación contribuirán a establecer el impacto de las enfermedades en la persistencia productiva de las pasturas sembradas. Este proyecto es financiado por la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) y está a cargo de la Ing. Agr. Cecilia Jones.

es una opción nueva para los productores. En nuestro país hay escasa información sobre su uso pero en otros países como Brasil, son usados como abonos verdes. Experimentalmente cultivos de *Crotalaria sp.*, *Mucuna sp.*, *Stylosanthes sp.*, y *Tagetes sp.* incorporados al suelo reducen la población de nematodos en el suelo resultando en mayores niveles de producción. Por otro lado se están estudiando métodos prometedores de control por medio de hongos predadores de nematodos.

En otros países se está estudiando el control biológico de nematodos por medio de microorganismos introducidos. A modo de ejemplo, se está investigando el uso de hongos predadores. Estos hongos producen una red para atrapar a los nematodos que usan como alimento; de este modo disminuyen su población en el suelo. Aún no existen productos comerciales de este tipo disponibles para la venta.

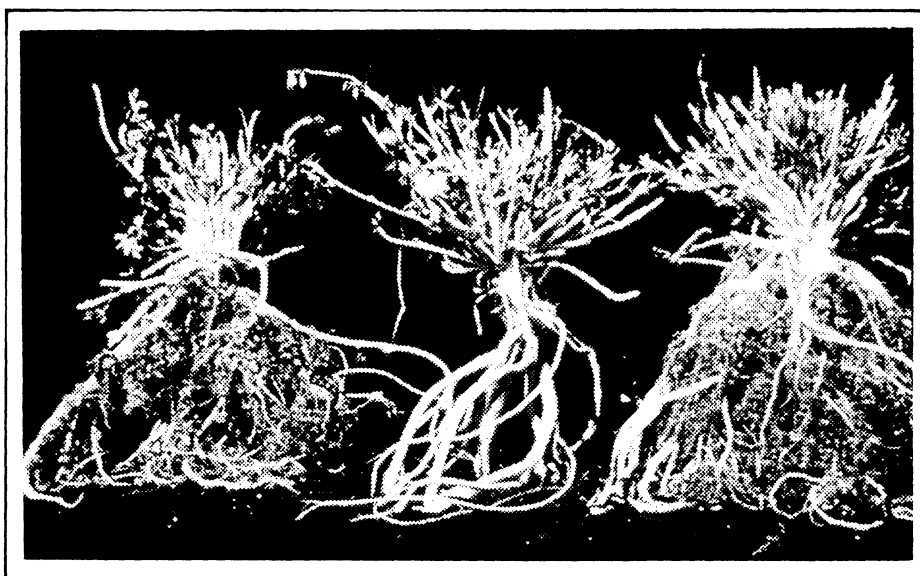


Foto 2. Resistencia genética al ataque del nematodo en alfalfa. El los extremos plantas susceptibles, la planta central es resistente.

Hoy ningún método aislado puede controlarlos efectivamente. Para disminuir los daños de un modo económico y eficaz, las técnicas de control deben ser combinadas en el marco de un programa integrado de manejo de enfermedades y plagas. Por lo tanto una vez detectada una infección de nematodos en un invernáculo, es fun-

damental extremar medidas para prevenir su diseminación. El control químico es viable cuando se asocia a otras medidas que reduzcan la población del nematodo. Además se debe realizar una selección adecuada de los cultivos y cultivares a plantar priorizando aquellos en que se conoce resistencia genética a *Meloidogyne sp.* ■

Sr. Profesional:

En Paysandú, usted cuenta con un servicio de análisis agroindustriales que le ofrece una amplia gama de parámetros que complementan su diaria labor.

**Responsable:** Laura Balbis de Roveta (Técnico Laboratorista)

**Aseoramiento técnico:** Cristina Moreira (Ingeniera Química)



- SEBO
- MICROBIOLOGIA ALIMENTOS
- CAL
- FERTILIZANTES
- LUBRICANTES
- PUREZA PRODUCTOS QUIMICOS

Acérquese a BIOAGRO Laboratorio y converse con nosotros, nuestro objetivo es brindarle lo mejor:  
**RAPIDEZ, CONFIABILIDAD Y PRECIOS JUSTOS.**

CARLOS ALBO 926

TEL (0722) 2635 - PAYSANDU

#### SUELOS

Humedad  
pH  
Mat. orgánica  
Fósforo  
Potasio  
Calcio  
Magnesio  
Nitrógeno total  
Carbonato cálc.  
Sodio  
Textura  
Nitrógeno mineral  
Microelementos

#### FOLIAR

Humedad  
Minerales  
Nitrógeno  
Fósforo  
Potasio  
Calcio  
Magnesio  
Hierro  
Sodio  
Microelementos

#### AGUAS

Nitratos  
Conductividad  
Total sólidos  
Alcalinidad  
Dureza  
pH  
Hierro  
Cloruros  
Sedimentación  
Fósforo  
Sulfitos  
Calcio  
Magnesio  
Potasio  
Sodio  
Mat. orgánica  
Microbiológico  
Identificación  
Sulfatos  
DBO 5  
Acidez volátil  
Sólidos suspensión  
Nitrog. amoniacal  
Nitrog. total  
Ortofosfato filtrable  
Calcio filtrable  
Aceites y grasas

#### NUTRICION

Materia seca  
Minerales  
Calcio  
Fósforo  
Proteína  
Extracto eter.  
Fibra bruta  
Fibra det. neutro  
Fibra det. ácido  
Lignina  
Prot. ligada FDA  
Azúcares  
Taninos  
pH ensilajes  
Nitrog. amoniacal  
Caract. físicas  
Acidos volátiles  
Nitratos  
Estimación nutrientes  
Estimación energías  
Estimación consumo  
Cloruro sodio  
Magnesio  
Hierro  
Sodio  
Potasio  
Mat. orgánica

#### SEMILLAS

Cuerpos extr. girasol  
Mat. grasa  
Pureza  
Germinación  
Viabilidad Tz  
Rye grass en fest.  
Cuscuta  
Gluten  
Peso 1000 semillas  
Humedad  
Sorgo alpeo

#### SANIDAD VEGETAL

Cornezuelo  
Festucosis  
Fusarium  
Carbón cubierto  
Carbón volador