

MANEJO INTEGRADO DE NEMÁTODOS EN VID

Por: Dr. Christian Door, Jefe de Desarrollo Duwest Drokasa Perú



Los nemátodos parásitos de plantas son un grupo de gusanos microscópicos que viven en el suelo y en la mayoría de los casos atacan las raíces de la mayoría de los cultivos. Pueden llegar a causar daños tan serios que es imposible mantener una agricultura rentable sin usar alguna forma de prevención y/o control.

En el Perú y más específicamente en el cultivo de vid, los nemátodos se han constituido en un fuerte problema sanitario, con mayor severidad en el norte del país, donde las elevadas temperaturas y los suelos arenosos favorecen el incremento de sus ciclos reproductivos en el tiempo lo cual hace que alcancen poblaciones muy altas en un lapso corto y por lo tanto muy dañinas. Por su forma de ataque los nemátodos se clasifican en:

Ectoparásitos

- Introducen a la raíz solo su estilete o una pequeña porción de su cuerpo.
- Se alimentan mayormente de pelos radicales o epidermis.
- Perforan las células de la raíz y succionan su contenido.
- **Ectoparásitos migratorios:** Durante todo su ciclo de vida se mantienen fuera de la raíz y se alimentan de células de la epidermis. Tienen la capacidad de moverse a nuevos sitios de alimentación.

- **Ectoparásitos sedentarios:** Se mantienen fuera de la raíz durante todo el ciclo de vida. Solo introducen la cabeza y establecen un sitio de alimentación permanente. No se mueven después de esto.

Endoparásitos

- Introducen parte o todo su cuerpo a la raíz y se movilizan dentro de ella.
- Necrosifican tejidos.
- **Endoparásitos migratorios:** Se introducen en la raíz y se alimentan de las células a medida que van moviéndose a través o entrando y saliendo de las raíces.
- **Endoparásitos sedentarios:** Entran a la raíz y se alimentan de células altamente modificadas por ellos mismos. Una vez establecidos no se mueven más.

Las especies de nemátodos reportadas en el Perú atacando vid aparecen en el cuadro 1.

De todas las especies reportadas la más común, y tal vez sea porque los síntomas de su ataque son los más evidentes, es *Meloidogyne incognita*.

ECTOPARÁSITOS MIGRATORIOS: • Xiphinema spp. • Longidorus spp.	ECTOPARÁSITOS SEDENTARIOS O SEMI-ENDOPARÁSITOS: • Tylenchulus semipenetrans
ENDOPARÁSITOS SEDENTARIOS: • Meloidogyne incognita • Meloidogyne spp.	ENDOPARÁSITOS MIGRATORIOS: • Pratylenchus spp.

Cuadro 1. Especies de nemátodos reportadas en el Perú atacando vid.

Dado que el órgano dañado es la raíz los síntomas en la parte aérea se presentan cuando el daño en la raíz es considerable y son muy semejantes a los producidos por deficiencia de agua y nutrientes, es por esta razón que en muchas ocasiones cuando se trata de manejar estos síntomas con aplicaciones de fertilizantes e incremento del volumen de agua de riego lo que se logra, por el contrario, es que se agrave el problema.

La intensidad de los daños causados por los nemátodos es el resultado de la interacción de una amplia gama de factores como por ejemplo la agresividad de la población local, su nivel poblacional, la resistencia o tolerancia del patrón, el clima, condiciones del suelo, etc. Pero aun cuando se conozca la influencia de todos estos factores la estimación de daños es muy difícil de realizar. Es por esto que en la mayor parte de los casos no se conoce los umbrales económicos reales de las poblaciones de nemátodos.

Sobre el umbral económico de las poblaciones de nemátodos en cultivos de vid hay diferentes versiones pero debemos considerar, como ya se dijo, que depende de varios factores, por lo que el éxito de una estrategia de prevención de daños usando el umbral económico como punto de partida para la implementación de estrategias de control está supeditado a la existencia de datos locales que relacionen diferentes niveles de población con pérdidas directamente atribuidas a los nemátodos.

Por ejemplo, algunos autores mencionan los siguientes umbrales económicos en plantaciones de vid: para *Meloidogyne* spp. 200 individuos, para *Pratylenchus* spp. 300, para *Tylenchulus semipenetrans* spp 400 y para *Xiphinema* spp. 4 , todos en 100 g de suelo.

Particularmente estoy convencido que no debemos llegar, ni acercarnos siquiera, al umbral económico y que debemos mantener siempre las poblaciones bajas, sobre todo en climas donde la duración de los ciclos se acorta por la alta temperatura, esto para minimizar el riesgo de que nuestras plantas sufran daños que nos afecten económicamente.

¿Cómo prevenir daños por nemátodos?

La mejor recomendación que les puedo dar es mantener las poblaciones lo más bajas que sea posible durante el periodo en que las raíces están en su mayor grado de susceptibilidad, es decir, cuando están jóvenes que es cuando los ectoparásitos pueden introducir sus órganos de alimentación a las células de las raíces o cuando los endoparásitos pueden introducirse completamente a la raíz.

Para esto es conveniente tener una idea bastante cercana del momento en el que se emiten raíces nuevas en nuestra plantación. Al respecto podemos mencionar que la vid, teóricamente, tiene dos picos de emisión radicular, uno en post cosecha y otro en pre floración. Si los picos de emisión radicular se dieran en el mismo momento todos los años podríamos esperar que aproximadamente 25 días después de culminada la cosecha se inicie la gran emisión de raíces nuevas y algo semejante cuando tenemos las inflorescencias formadas poco antes de florear, pero la realidad nos indica que estos momentos pueden variar de un año a otro, entre plantaciones, entre patrones en una misma plantación y entre lotes con un mismo patrón pero con diferente calidad de suelo. Por esto es necesario monitorear con mucha frecuencia el estado de las nuevas emisiones.

El manejo de nemátodos no es fácil ya que al ser microorganismos habitantes del suelo siempre los vamos a tener, siempre van a estar presentes, además su distribución es irregular por lo que para monitorear su población es necesario siempre tomar muestras compuestas. Los nemátodos son organismos muy persistentes por lo que su erradicación es muy difícil.

Para mantener las poblaciones bajas es necesario aplicar varias medidas que por sí solas podrían no ser suficientes pero que combinadas de manera complementaria constituyen lo que se conoce como manejo integrado. Dentro de ellas tenemos las medidas culturales, físicas, biológicas y químicas.

Dentro del manejo cultural, una de las medidas más eficaces y comunes es la aplicación de materia orgánica bajo diversas formas. Durante su descomposición se producen sustancias que afectan a los nemátodos como por ejemplo algunos ácidos orgánicos, pero lo más importante es el incremento de la población de hongos y bacterias antagónicas.

Cuando la población de nemátodos es muy alta una medida eficaz pero poco popular en el Perú es la solarización. Este método es muy eficaz en lugares con alta radiación solar y consiste en cubrir el suelo - bien mullido, sin relieves y húmedo - con plástico transparente por 30 días, remover y solarizar por 30 días más.

El control biológico incluye la siembra de plantas trampa en las que el nematodo muere dentro de la planta (*Crotalaria spectabilis*, *C. juncea*, *Tagetes patula*) y plantas antagónicas con diferentes mecanismos de acción como inhibición de la eclosión de huevos (*Brassica nigra* en el caso del género *Globo-* *dera*), repelencia (*Tagetes patula*, *T. erecta*) y nematocida (*Lupinus mutabilis*).



Otra medida de control biológico es la incorporación al suelo de hongos y bacterias antagónicas entre las que podemos citar a *Paecilomyces lilacinus*, *Hirsutiella rhossiliensis*, *Arthrobotrys oligospora*, *Arthrobotrys anchonia*, *Acremonium butyri*, *Dactylella oviparasitica*, *Pochonia chlamydosporia*, *Bacillus chitinosporus*, *Bacillus firmus* y *Pseudomonas fluorescens*. En el mercado peruano existen formulaciones conteniendo una o más especies, pero mientras mayor sea la cantidad de especies de hongos y bacterias que incorporemos al suelo y mientras más alto sea el número de UFC (Unidades formadoras de colonias) tendremos mejores resultados. El producto Custom Bio NC de la empresa Custom Biological INC- USA ha demostrado ser muy eficaz ya que contiene 4 especies de hongos y dos de bacterias antagónicas a nemátodos.



La principal ventaja del uso de nemátodos biológicos es que la posibilidad de encontrar residuos indeseables de pesticidas en el destino de la producción es simplemente cero.

Como una opción final pero muy popular por la obtención rápida de resultados tenemos la aplicación de nematicidas químicos. En este caso tenemos en el mercado formulaciones granuladas y líquidas. La formulación granulada se caracteriza por su gran poder residual y se adapta más a plantaciones en instalación en las que la aplicación del producto se realiza al trasplante, en el hoyo donde se va a colocar el plantón. Sin embargo muchas empresas agroindustriales prefieren usar el granulado en plantaciones ya establecidas a pesar que requieren de mano de obra para hacer los hoyos, aplicar el producto y tapar. En Perú destaca el producto Mocap 15G ya que en su formulación se incluye el BIODAC, material de lenta degradación, que le permite brindar un poder residual de aproximadamente 60 días. Adicionalmente, el ethoprophos, materia activa del Mocap, tiene la propiedad de penetrar a las raíces sin trasladarse a la parte aérea por lo cual puede afectar ciertos estadios del nemátodo al interior de la raíz sin riesgo de contaminación de la fruta.

El uso de nematicidas con formulación líquida es más aplicable vía sistema de riego por goteo pero brinda un menor poder residual que la formulación granulada, sin embargo muchos la prefieren por su facilidad y menor costo de aplicación.

La gran recomendación para lograr la mayor relación beneficio/costo en la aplicación del control químico es cuidar que la aplicación se realice en el momento en que tenemos raíces susceptibles.

• Mocap 15G :

Nematicida granulado con 150 g/Kg del ingrediente activo Ethoprophos y con largo poder residual.



• CustomBio NC:

Coctel de 4 especies de hongos antagonistas a nematodos (*Arthrobotrys oligospora*, *Hirsutella rhossiliensis*, *Acremonium butuyri* y *Paecilomyces lilacinus*) y dos especies de bacterias que degradan huevos de nematodos (*Bacillus chitosporus*, *Bacillus firmus*).



Frasco de Hongos y de Bacillus