

Nematodos que atacan cultivos ornamentales

Noel Ortuño¹
Rolando Oros²

RESUMEN. Por la importancia de la producción de plantas ornamentales y flores, y de su exportación o importación, existe el peligro permanente de diseminación de nematodos. Por eso, se ha realizado una revisión de literatura para poner a disposición de los productores e investigadores un resumen sobre los nematodos que atacan a este tipo de cultivos y algunas pautas para su control.

Palabras clave: Sanidad vegetal, nematodos, plantas ornamentales.

ABSTRACT. Nematodes attacking ornamental plant production. Due to the importance of ornamental plants and flowers, export and import of these products pose risks to vegetable health, because of the permanent danger of nematodes dissemination. This paper presents a revision of the literature, to present a summary about nematodes attacking this type of crops and some guidelines for their control.

Key words: Vegetable health, nematodes, ornamental plants.

Introducción

Las flores y las plantas ornamentales tienen un gran valor económico en el comercio nacional e internacional (SEPSA 1990). Existen países como Alemania, Holanda, Francia, el Reino Unido, Dinamarca y Bélgica, que producen entre 99 y 672 millones de dólares al año en superficies de 4579 a 11192 ha (Richardson y Grewal 1993).

En estos cultivos, es frecuente la propagación vegetativa, la cual es el medio más eficiente para la diseminación de plagas. Por “plaga” se entiende cualquier organismo capaz de causar daños a la planta y ocasionar pérdidas económicas al productor.

Una de estas plagas en el cultivo de flores y plantas ornamentales son los nematodos. Su presencia en las plantaciones ocasiona la predisposición de la planta al ataque de otros parásitos de suelo, disminuyendo la calidad de las plantas por las lesiones que causan en la parte aérea o subterránea de la planta, pérdida de la estética de la planta y, finalmente, las infectadas con nematodos no son permiti-

das para la exportación. Todo esto puede traducirse en pérdidas de hasta un 100%.

Los nematodos que atacan las plantas son organismos transparentes, microscópicos y de forma cilíndrica. Carecen de sistema circulatorio y respiratorio. Su hábitat es generalmente el suelo y están distribuidos en todo el mundo. El primer reporte en plantas ornamentales data de 1881, cuando Prillieux describió daños causados por *Ditylenchus dipsaci*. Posteriormente, entre 1889 y 1890, *Aphelenchoides ritzemabosi* fue encontrado y descrito sobre crisantemo en el Reino Unido; en 1891, en Estados Unidos, Atkinson reportó *A. fragariae* sobre plantas de begonias; en Alemania, en 1891, Klebahn sobre helechos; en Francia sobre siemprevivas (*Helichrysum* sp.). En la segunda década de 1900 se reporta *Meloidogyne* sp. sobre plantas ornamentales (Southey 1993). Es así como los nematodos empiezan a ejercer un impacto económico en estos cultivos, por los daños y pérdidas que ocasionan a los productores de flores y plantas ornamentales.

¹ Fundación PROINPA. Casilla 4285, Cochabamba, Bolivia. nortuno@papa.bo

² Fundación PROINPA. Casilla 4285, Cochabamba, Bolivia. roros@procupa.org

Principales nematodos que atacan las plantas ornamentales

Ditylenchus dipsaci

Conocido como el “nematodo del tallo y de los bulbos”, es una plaga común, distribuida en regiones templadas, que ataca cerca de 500 especies de plantas. Los adultos, de aproximadamente 1.2 mm de largo, tienen la forma típica de un nematodo con cola alargada. Su ciclo biológico dura 21 días a 15°C (Southey 1993).

Gracias a la habilidad del cuarto estado juvenil de controlar la pérdida de agua y enrollarse en forma compacta, estos nematodos tienen la capacidad de sobrevivir aún cuando no está el hospedante y en condiciones de sequedad. Pueden sobrevivir hasta 10 años en dichas condiciones, para luego activarse en presencia del hospedante y en condiciones ambientales favorables. Existen 20 o más razas, morfológicamente indistinguibles entre sí (Southey 1993).

D. dipsaci ataca bulbos de narcisos y tulipanes. Desde el punto de vista económico, su presencia en los jacintos es relevante. Ocasionalmente afectan también especies de *Scilla*, *Hyacinthoides*, *Galanthus*, *Chionodoxa*, *Nerine*, *Muscari*, *Allium* y otros bulbos (Southey 1993).

Ornamentales de bulbo

En narcisos, los síntomas típicos se presentan como un amarilleo en las hojas. Cuando los bulbos se cortan transversalmente, presentan anillos concéntricos de color café (Southey 1993).

En tulipanes, el primer síntoma se presenta como una palidez de la planta o lesiones púrpuras en uno de los lados del tallo, inmediatamente debajo de las flores, el cual se encorva en dirección de la lesión. Cuando se incrementa el daño, la epidermis se separa y los tejidos de abajo quedan sueltos. Los daños aumentan hacia abajo, para luego ascender y llegar hasta los pétalos. En ataques severos, se extienden lesiones similares que descienden por el tallo desde las axilas de las hojas, causando deformaciones en el crecimiento (Southey 1993). Los bulbos infectados presentan una pérdida de color y necrosis esparcida en la base del bulbo.

En jacintos, raramente se observan síntomas en campos comerciales. En caso de observarse, el follaje sería de color amarillo pálido, con crecimiento raquítico. Los síntomas en los bulbos son similares a los de los narcisos.

Otros bulbos atacados son las Liliaceae y Amaryllidaceae (*Galanthus* y *Nerine* spp.), que presentan un anillo color café, similar al de los narcisos.

Ornamentales de follaje

Phlox sp. es una ornamental de follaje que, al ser atacada por *D. dipsaci*, presenta tallos engrosados y quebradizos, además del acortamiento de los entrenudos. Son típicos la reducción y el encrespamiento de la lámina de las hojas (Southey 1993).

Otras especies de los siguientes géneros son hospedantes de este nematodo: *Campanula*, *Collomia*, *Dianthus*, *Gilia*, *Oenothera*, *Primula*, *Schizanthus*, *Solidago*, *Gypsophilia* (Southey 1993).

Ornamentales leñosas

En la *Hidrangea macrophylla* causa distorsiones en las partes no leñosas o retoños y una mayor, más marcada venación en los peciolos.

Ditylenchus destructor

Conocido también como el “nematodo de la pudrición”. Ataca severamente los bulbos, cormos y tubérculos. En general, su ciclo de vida es similar al de *D. dipsaci* y tienen hospedantes en común, pero soporta periodos secos más cortos. Es una plaga importante de bulbos de iris (híbrido de *Iris xiphium* e *I.xiphoides*) y se reporta como parásito en especies de *Crocus*, *Gladiolus*, *Tigridia*, *Calchicum* y *Tulipa*.

Aphelenchoides spp.

Se le conoce también como el “nematodo de la hoja”. Ataca las hojas y los brotes de sus hospedantes. En plantas ornamentales de zonas templadas, *A. ritzemabosi* y *A. fragariae* son las especies de mayor importancia económica (Richardson y Grewal 1993).

El adulto mide cerca de 1 mm de longitud. No son verdaderos endoparásitos, pues se alimentan esencialmente sobre la superficie de la hoja. Estos nematodos migran, se alimentan y se reproducen solo en la lámina de agua que hay sobre las hojas y entran a los espacios intracelulares a través de los estomas. Su ciclo dura de 12 a 14 días. Los adultos de *A. ritzemabosi* pueden mantenerse enrollados a lo largo de varios meses, durante los periodos secos (Southey 1993).

Otra especie es *A. subtenuis*, aparentemente un endoparásito en bulbos y cormos. *A. subtenuis* ataca los bulbos y las hojas de los narcisos. También fue detectado atacando bulbos de *Allium*, *Iris* y *Tulipa* spp.,

en cormos de *Colchicum*, *Crocus* spp. y *Scilla* sp. Las infecciones en narcisos fueron asociadas con una decoloración grisácea y un anillo café en los bulbos y amarilleo en el follaje (Southey 1993).

Flores

Los crisantemos son atacados por *A. ritzemabosi*, que causa daño a los botones florales y puntos de crecimiento de la planta, llegando a ocasionar pequeñas malformaciones. El nematodo entra a través de los estomas al mesófilo de la hoja y destruye el tejido durante su alimentación. Las lesiones se tornan cafés; usualmente aparecen como sectores angulares a lo largo de las venas de las hojas. La coloración café observada en los crisantemos está relacionada con la oxidación y polimerización de compuestos fenólicos. Finalmente, aparece necrosis intervenal en las hojas, como consecuencia de la alimentación del nematodo.

Otras plantas herbáceas también son atacadas, presentando manchas internervales y distorsiones sobre las hojas, como *Lavandula angustifolia* y en especies de *Buddleia*.

En las plantas herbáceas, *A. fragariae* ocasiona los mismos síntomas que la especie anterior. Ambas tienen muchos hospedantes en común. Está asociado a daños en *Begonia* spp. y helechos. *Viola odorata* (violeta) es también atacada en los botones florales y se observan malformaciones en las hojas. *Cornus canadensis* es un ejemplo de planta hospedante leñosa.

A. blastophthorus causa malformaciones o muerte de los botones florales y malformaciones de las hojas de *Scabiosa caucasica*. Otros hospedantes que se pueden citar son especies y variedades de *Anchusa*, *Caltha*, *Convallaria*, *Dipsacus*, *Geum*, *Trollius* y *Viola* (Southey 1993).

Pratylenchus spp.

Se le conoce como el “nematodo de la lesión radical”. Existen muchas especies, siendo las más típicas y también las más patogénicas *P. penetrans* y *P. coffeae*. Son endoparásitos migratorios pequeños, de movimientos cortos. Miden 0.5 mm de largo, con cabeza achatada y cola redondeada (Southey 1993). Penetran por los tejidos meristemáticos y producen lesiones pequeñas en las raíces, donde luego invaden otros parásitos del suelo hasta necrosarse el tejido (Pinochet y Duarte 1986). Los hongos parásitos débiles pueden ocasionar daños severos cuando interactúan con *Pratylenchus* spp., y

esto puede ocurrir en tulipanes, gladiolos, jacintos, iris, *Lilium* spp., claveles, rosas y crisantemos. *P. coffeae* ocasiona pérdidas de hasta el 100% en *Aglaonema commutatum* (Ortuño y Marban 1994a).

P. penetrans tiene numerosas plantas hospedantes, entre ellas *Acer*, *Aconitum*, *Easculus*, *Anchusa*, *Astilbe*, *Berberis*, *Chysanthemun*, *Cotoneaster*, *Dicentra*, *Digitalis*, *Doronicum*, *Forsytia*, *Hebe*, *Iberis*, *Ligustrum*, *Phlox*, *Potentilla*, *Rosa*, *Rudbekia*, *Sorbus*, *Trollius*, *Viola* y *Weigelia*. También se incluyen coníferas, helechos y violeta africana (Richardson y Grewal 1993, O'Banon *et al.* 1988).

P. vulnus es altamente patogénico en áreas templadas. Tiene como hospedantes a *Buxus*, *Chamaecyparis*, *Fraxinus*, *Ligustrum*, *Malus*, *Rosa*, *Sorbus*, *Thuja* y otros.

P. convallariae causa severos daños en *Convallaria majalis*. Este nematodo causa lesiones típicas, seguidas de una rápida destrucción de la corteza y del floema y, generalmente, permite la entrada de otros patógenos de suelo (Richardson y Grewal 1993; O'Banon *et al.* 1988).

P. bolivianus fue encontrada en *Alstroemeria* en Gran Bretaña (1989), Holanda y en el sur de Chile, siendo su primera descripción en los Andes de Bolivia. Aparentemente, no siempre persiste en climas fríos (Richardson y Grewal 1993).

Radopholus similis

Conocido como “el nematodo barrenador”, también es un endoparásito migratorio que causa daño en las raíces de numerosas especies ornamentales de follaje. Está sujeto a estrictas restricciones cuarentenarias en países como Italia y EE.UU.

Las hembras adultas se pueden reproducir con macho o sin él. Su ciclo biológico dura aproximadamente 21 días. Todos los estados entran a la raíz, destruyendo células e induciendo extensas cavidades entre los tejidos. Inicialmente causa líneas oscuras, probablemente por la oxidación de los fenoles. Esta especie sobrevive menos de seis meses en ausencia del hospedante. Sus hospedantes son: *Anthurium*, *Calathea*, *Chamadorea*, *Dieffenbachia*, *Dizygotheca*, *Epipremnum*, *Maranta*, *Monstera*, *Philodendron* y *Strelitzia* (Richardson y Grewal 1993).

Meloidogyne spp.

El nematodo del nudo de la raíz se encuentra asociado al cultivo de muchas plantas ornamentales. Este nematodo es un endoparásito sedentario, causa agallas en las raíces de sus hospedantes y puede interac-

cionar con hongos, dónde los daños al sistema radical son mayores y ocurren en menor tiempo que los que causaría el hongo o el nematodo por sí solo.

Los segundos estados juveniles penetran a la raíz por la zona de elongación. Aprovechan las células epidermales y, después de penetrar, estimulan la formación de agallas. Este nematodo pasa por tres mudas consecutivas y se convierte en macho o hembra. La hembra empezará a tornarse globosa y al mismo tiempo a formar huevos. Su ciclo biológico dura de tres a cuatro semanas en presencia de un hospedante favorable. Puede sobrevivir bajo condiciones adversas en estado de huevo (Richardson y Grewal 1993).

M. hapla tiene una amplia gama de hospedantes, incluyendo especies ornamentales herbáceas y leñosas, como *Aconitum*, *Anemone*, *Berberis*, *Clematis*, *Geranium*, *Geum*, *Hypericum*, *Iris*, *Lonicera*, *Lychnis*, *philadelphus*, *Pratia*, rosa, salvia, *Stachys*, *Thalictrum* y *Viburnum gladiolos* (Overman 1985).

M. ardenensis ataca plantas leñosas, especies de *Carpinus*, *Cornus*, *Fraxinus*, *Ligustrum*, *Lonicera*, *Sambucus*, *Quercus*, *Vinca*. Otras, no leñosas, son *As-tilbe* sp., *Hepatica angulosa* y *Saxifraga cortusifolia*. Existen también otras especies del nematodo, como *M. incognita* sobre Liliaceae (*Dracaena* sp.).

Otros nematodos importantes

Los “nematodos enquistados” son llamados así porque la hembra, una vez madura, muere y se enquista, lo cual le permite sobrevivir hasta 20 años o más en el suelo. Entre estos tenemos a *Heterodera fici*, que ataca a *Ficus* spp. y *H. trifoli* a claveles. *Cactodera cacti* ataca ciertas Cactaceae, dónde ocasiona una disminución en el número de flores y el período de floración,

además del envejecimiento rápido de la planta y, finalmente, su muerte (Figueroa 1988).

Otro nematodo importante es *Helicotylenchus*, conocido como “el nematodo espiral”. *H. californicus* es importante en las Araceae, dónde causa lesiones en las raíces y enanismo en las plantas (Ortuño y Marbán 1994b); también es posible esté en sinergismo y se torne más severo el daño, cuando interaccionan con hongos como *Fusarium oxysporum* en *Aglaonema commutatum* (Ortuño 1993).

Cabe destacar también *Anguina klebahni*, el causante de las agallas en las flores de *Primula florindae*, así como *Subanguina millefolii*, que ocasiona agallas, distorsión de hojas y retoños en *Achillea* sp. (Dropkin 1980, Southey 1993).

Nematodos vectores de virus

Son nematodos ectoparásitos económicamente relevantes en zonas templadas (Cuadro 1).

Medidas de combate de poblaciones de nematodos en cultivos ornamentales

Es importante considerar ciertas medidas al momento de iniciar las plantaciones comerciales.

- Si el material se está introduciendo desde otro país, las cuarentenas son importantes para evitar la introducción de plagas (nematodos) a los terrenos de cultivo.
- Conocer el historial del terreno y hacer un muestreo nematológico para verificar la presencia o ausencia de nematodos.

Cuadro 1. Nematodos que transmiten virus a plantas ornamentales

Virus	Nematodo vector	Hospedante
SLRV	<i>Xiphinema</i> spp.	Narcisos Tulipanes
TobRSV		Tulipanes Gladiolos <i>Lilium longiflorum</i>
TomRSV TVRV	<i>Longidorus</i> spp.	Gladiolos Narcisos Tulipanes
RRV TRV	<i>Trichodorus</i> y <i>Paratrichodorus</i> spp.	Narcisos Tulipanes Jacintos Gladiolos <i>Lilium longiflorum</i>

Fuente: J. F., Southey, 1993. *In* Plant parasitic nematodes in temperate agriculture.

- La desinfección del terreno antes de la siembra, con fumigantes aprobados para su uso (Basamid®). Sin embargo, se deben tomar todas las precauciones recomendadas para disminuir los riesgos de toxicidad para los seres humanos y el ambiente.
 - También se pueden utilizar medios físicos como el calor seco, vapor y altas temperaturas. En relación con estas últimas, la solarización es una de las alternativas, porque la radiación solar es letal para los nematodos. Para esto se utiliza plástico transparente de 0.5 mm de espesor, que se coloca sobre el sustrato que debe estar a capacidad de campo (30% de humedad), se debe surcar y colocar el plástico de este a oeste para permitir mayor superficie de exposición. El plástico se debe colocar en el piso, se deposita el sustrato sobre él y luego se tapa con el mismo plástico, de manera que quede en forma de carpa, a unos 20 cm de distancia de la superficie del sustrato. Luego se cierra herméticamente con la misma tierra para evitar fugas de calor. El tiempo de solarización puede ser de 4 a 6 semanas, dependiendo de la época y la zona. Con esta técnica se ha obtenido de 40 a 100% de efectividad; elimina hongos y semillas de malezas, permitiendo el uso complementario de nematicidas y fungicidas en dosis menores que las recomendadas.
 - Utilización de material vegetativo libre de nematodos, como raíces, rizomas, esquejes o estolones, ya que estos son medios eficientes de disseminación. Si no se elimina este material, una vez establecida la planta, aún con suelo desinfectado, los nematodos podrán proliferar.
 - En plantaciones establecidas, los análisis nematológicos deben realizarse periódicamente, con el fin de tomar medidas de control. Es importante el control de estos nematodos aún en bajas poblaciones, porque tienen gran capacidad para reproducirse (en promedio requieren de 20 a 45 días).
 - Una forma eficaz y económica de combatir estos organismos consiste en rotar cultivos o variedades. Significa que una plantación determinada, después de un periodo de tiempo, debe ser sustituida por otra especie o variedad menos susceptible o resistente. Esto también ayuda a eliminar otras plagas.
- No se debe olvidar que la presencia de nematodos agrava otros problemas, como el ataque de hongos y bacterias.
- Existen nematicidas como el Mocap® (ethoprop), Nematicur® (fenamifos), Counter® y Kayterbufos® (terbufos), Miral® (izasofos), Temik® (aldicarb), Furadan® y Curater® (carbofuran), y Vydate® (oxamil). Estos compuestos tienen un efecto residual de 1 a 12 semanas, siendo su modo de acción por contacto, ingestión y sistémico, dependiendo del producto. Para su uso es recomendable rotar plaguicidas con el fin de evitar toxicidad en los cultivos y que no aparezcan nematodos que no se puedan controlar (Dunn 1991, Thomason 1992, Marbán-Mendoza 1992).
 - Para evitar la disseminación e infestación del suelo por nematodos a través de bulbos y cormos, es necesario verificar su sanidad mediante cortes transversales a los bulbos antes de la siembra. Si se presentan síntomas típicos, desechar los bulbos; si los síntomas son muy leves, realizar termoterapia. La termoterapia consiste en someter a agua caliente las partes vegetales; se recomiendan 45°C por 15 minutos y hasta 3 horas, dependiendo del tipo de material; en cualquier caso, se aconseja efectuar pruebas para establecer la temperatura y el tiempo óptimos, que no dañen el material de propagación.
 - Recurrir a laboratorios especializados para garantizar la sanidad del material vegetal.
 - En las ornamentales de follaje la situación es más compleja, porque la estética de la planta es la más afectada. Las plantas afectadas se deben eliminar y quemar. El uso de materia orgánica abundante, gallinaza o *compost* en el sustrato, puede ayudar en la prevención.
 - Las plantas afectadas con nematodos parásitos de la parte foliar y las plantas viejas deben ser cortadas y quemadas.
 - Durante la propagación vegetativa, desinfectar las raíces con hipoclorito de sodio al 3% (hacer pruebas para no tener daños en la planta), ya que hay nematodos que se disseminan en las raíces.

- Para el control de *Pratylenchus* spp. y *Meloidogyne incognita*, se pueden utilizar plantas trampa que pueden suprimir hasta un 90% de la población del suelo, como *Tagetes erecta*, *T. patula* o *T. minuta*. Otras plantas que pueden suprimir poblaciones son las Compositae (*Helenium*, *Gaillardia* y *Eriophyllum*), que también son ornamentales (Hackey y Dickerson 1975).

Literatura consultada

- Dunn, R.A. 1991. Nematode safety in ornamental plant nurseries. Fla. Dept. Agri and Consumer Serv. Division of plant industry. Nematology circular No. 191. 4p.
- Dropkin, V.H. 1980. Diseases of flowers, leaves, and stems. In. Introduction to plant nematology. New York, USA, John Wiley, 160-181p.
- Hackey, R.N.; Dickerson, O. I. 1975. Marigold, Castor bean, and chrysanthemum as controls of and *Pratylenchus alleni*. Journal of Nematology 7(1):84-91.
- Figueroa, M. 1988. Reconocimiento de nematodos que causan daños en ornamentales. San José, Costa Rica, ASBANA 12-16p.
- Jimenes, C.; Franco, J.A. 1990. Algunas plagas del suelo en plantas ornamentales. Boletín Informativo de plantas ornamentales. San José, Costa Rica, Cooperación AID 6 p.
- Marbán-Mendoza, N. 1992. Quimioterapia en nematodos. In. Fitonematología avanzada I. México, Colegio de Post graduados 345 p.
- Ortuño, N.; Marbán, N. 1994a. Patogenicidad e histopatología de *Pratylenchus coffeae* en *Aglaonema commutatum*. Nematropica.24(2):85.
- Ortuño, N.; Marbán, N. 1994b. Patogenicidad e histopatología de *Helicotylenchus californicus* en la ornamental *Aglaonema commutatum*. Nematropica.24(2):85.
- Ortuño, N. 1993. Patogenicidad e interacción de *Pratylenchus coffeae*, *Helicotylenchus californicus* y *Fusarium solani* en la planta ornamental *Aglaonema commutatum* var. María y alternativas de combate de nematodos. Tesis de Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 132 p.
- Overman, A.J. 1985. Root knot nematodes in gladiolus corms. Fla. Dept. Agri and Consumer Serv. Division of Plant Industry. Nematology circular No. 123.4p.
- O'banon, J.H.; Esser, R.P.; Lehman, P.S.; Milatos, C. 1988. The root lesion nematode *Pratylenchus penetrans* and other nematodes associated with Lenthleaf fern. Fla. Dept. Agri and Consumer Serv. Division of Plant Industry. Nematology circular No. 157.4p.
- Pinochet, J.; Duarte, O. 1986. Additional list ornamental foliage plants host of the lesion nematode *Pratylenchus coffeae*. Nematropica.16(1):11-19.
- Richardson, P.N.; Grewal, P.S. 1993. Nematode pest of glasshouse crops and mushrooms. In. Evans, K.; Trudgill, D. L., Webster, J. M. Plant parasitic nematodes in temperate agriculture. Cambridge, Inglaterra, CAB Internacional. 648 p.
- SEPSA- 1990. Secretaría Ejecutiva de planificación sectorial agropecuaria. Informe. Costa Rica.
- Southey, J.F. 1993. Nematode pest of ornamental and bulb crops. In. Evans, K.; Trudgill, D.L.; Webster, J.M. Plant parasitic nematodes in temperate agriculture. Cambridge, Inglaterra, CAB Internacional. 648 p.
- Thomason, I.J. 1992. Nematicides. In. Fitonematología avanzada I. México, Colegio de Post graduados. 345 p.