

Conjunto Tecnológico para la Producción de Cebolla¹

NEMATODOS²

Prof. Nydia E. Vicente Carbonell³

Los nematodos fitoparasíticos son organismos microscópicos redondos y transparentes, parecidos a gusanos, que pueden parasitar distintas partes de las plantas, tales como raíz, hojas, bulbos y semillas. Pueden actuar como vectores de virus, y abren heridas en las raíces que permiten la entrada a otros patógenos. Los factores climáticos y edáficos, los cultivos previos y las variedades del nuevo cultivo a sembrarse pueden afectar la cantidad y diversidad de nematodos fitoparasíticos en un lugar determinado.

La presencia de nematodos es uno de los mayores factores limitantes en la producción de cebollas en el mundo. Las pérdidas se estiman en aproximadamente \$8 millones en EE.UU. y \$78 millones a nivel mundial. A pesar de que la producción de cebolla en Puerto Rico ha aumentado considerablemente en las últimas décadas, prácticamente no existe información relativa al efecto del ataque de nematodos en este cultivo en la isla ni de su importancia económica. Los trabajos de investigación se han concentrado mayormente en el área de insectos plaga, hongos y bacterias patógenas al cultivo.

La producción de cebolla en Puerto Rico se concentra en el área sur, zona con altas temperaturas y poca precipitación. Afortunadamente estas condiciones, en general, son poco favorables para el establecimiento y desarrollo de los nematodos que afectan este cultivo. En general, las condiciones idóneas para el establecimiento, desarrollo y dispersión de nematodos fitoparasíticos en cultivos tropicales son: temperaturas cálidas, precipitación abundante y suelos arenosos lómicos, siendo esto último un requisito indispensable para que la cebolla alcance mejores rendimientos.

De los nematodos que atacan la cebolla mundialmente, los siguientes se encuentran asociados a diversos cultivos en Puerto Rico: *Ditylenchus dipsaci*, *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *Pratylenchus penetrans* y *Paratrichodorus* sp.

¹ Derechos Reservados. La Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Puerto Rico retiene todos los derechos sobre este documento. Se permite el uso o la reproducción parcial del mismo para usos educativos, siempre y cuando se dé crédito total a la EEA/UPR, citando la publicación, la fuente, la fecha de publicación y el autor del capítulo utilizado.

² Este documento es uno de los capítulos que componen el *Conjunto Tecnológico para la Producción de Cebolla* (Publicación 156), cuya primera versión fue publicada con fecha de Agosto 1999. Este capítulo fue debidamente revisado con fecha de 2012.

³ Catedrática, Departamento de Cultivos y Ciencias Agroambientales, Estación Experimental Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

Cuadro 1. Nematodos principales asociados al cultivo de cebolla.

Nombre científico	Nombre común	
	Español	Inglés
<i>Ditylenchus</i> spp.	nematodo de bulbos y tallos	bulb and stem nematode
<i>Meloidogyne</i> spp.	nematodo nodulador	root-knot nematode
<i>Pratylenchus</i> spp.	nematodo lesionador	lesion nematode
<i>Paratrichodorus</i> sp.	nematodo de la raíz de escoba	stubby root nematode

Sintomatología

Los síntomas asociados a la presencia de nematodos en un cultivo varían de acuerdo a las especies presentes en el predio y a sus niveles poblacionales. Los síntomas se manifiestan tanto en las partes aéreas de la planta como en las subterráneas. Algunos síntomas aéreos pueden aparentar falta de nutrientes o de agua. La presencia de plantas raquílicas, marchitas o cloróticas en áreas al azar puede ser indicativa de presencia de nematodos. A nivel subterráneo se puede observar el desarrollo escaso o exagerado de raíces, raíces atrofiadas o en forma de escoba, nódulos, pudrición o necrosis.

Ditylenchus dipsaci

Se considera como una de las especies más dañinas en bulbos. Este nematodo vive dentro de la planta y se alimenta de las hojas, tallos y bulbos. Es muy resistente y puede sobrevivir a estados prolongados de sequía. Ocasiona daños importantes en el cultivo y reduce considerablemente el crecimiento de las plantas. Destruye el tejido según se mueve en busca de alimento y puede llegar a destruir la totalidad de las raíces. Causa que las escamas de los bulbos se agrieten longitudinalmente. Si la temporada es seca, los bulbos se deshidratan y si es muy húmeda, se descomponen.

Meloidogyne spp.

El nematodo nodulador causa agallas en las raíces, enanismo, marchitez y amarillamiento de las plantas. La especie *M. incognita* puede reducir los rendimientos y la ganancia económica en siembras iniciadas de semillas, sin embargo, si se siembra por trasplante el daño aparenta ser mucho menor.

Pratylenchus penetrans

Este nematodo se desplaza dentro de la raíz, causando daños irreversibles en las mismas. Diversos estudios han demostrado que poblaciones altas del mismo pueden causar daño severo en el cultivo de cebolla, con síntomas como pudrición de la raíz, y reducción considerable en el crecimiento de las plantas, en el peso y en el tamaño de los bulbos.

Paratrichodorus

El síntoma característico de este nematodo es la producción de raíces muy cortas con una coloración que va de amarillo a marrón.

La patogenicidad y el efecto de los nematodos arriba mencionados pueden variar de región en región. Por esta razón, al momento de tomar decisiones para el manejo de los nematodos es imprescindible tener en cuenta factores como el clima y el tipo de suelo.

Manejo y Control

El primer paso antes de comenzar una siembra nueva es un análisis del historial del predio a usarse. Es crítico saber si hubo problemas de nematodos antes y las especies presentes. Se recomienda hacer un muestreo al azar y enviar las muestras de suelo a la Clínica de Diagnóstico del Servicio de Extensión Agrícola del Recinto Universitario de Mayagüez. Las muestras se deben tomar a 6 a 8 pulgadas de profundidad y mantenerse en bolsas plásticas en un lugar fresco, alejadas de los rayos solares. Las muestras se pueden colocar en una nevera si no se van a procesar inmediatamente. La información obtenida de este análisis permitirá establecer un programa de manejo de acuerdo a la situación y necesidades prevalecientes.

Si la siembra ya está establecida y se sospecha de ataque por nematodos, se recomienda enviar muestras de suelo y de raíces tanto de plantas afectadas como sanas para propósitos de comparación. Para mayor información en cuanto a la metodología a usar para el muestreo, favor consultar con el agente agrícola de su localidad.

Se recomienda diseñar un programa de Manejo Integrado de Plagas (MIP) que incluya el uso combinado de diversas prácticas para el control de plagas y nematodos, tomando en consideración el historial del predio, los niveles poblacionales de las plagas presentes, el tipo de suelo, clima, y las condiciones del lugar a sembrar. Estas prácticas deben implantarse teniendo en mente un uso sensible de los recursos y la protección de la flora y la fauna del lugar. Las poblaciones de nematodos van a ir disminuyendo de forma gradual, pero nunca serán eliminados del todo si continuamente se siembran cultivos susceptibles.

Algunas prácticas de control que, si se llevan a cabo de forma integrada y consistente, pueden contribuir a lograr una siembra exitosa son:

-
- Usar maquinaria limpia en predios con siembras nuevas.
 - Eliminar los residuos de la cosecha anterior, para ayudar a destruir o eliminar posibles focos de inóculo en el suelo. Si el cultivo anterior fue cebolla y hay bulbos afectados por *Ditylenchus*, los mismos deben descartarse, preferiblemente quemándolos.
 - Evitar sembrar cebollas, habichuelas o zanahorias por los próximos dos a cuatro años en predios donde se haya cosechado cebolla y que estén infectados por *Ditylenchus* y *Meloidogyne*. No hay disponible en el mercado ninguna variedad de cebolla resistente a nematodos.
 - Usar enmiendas al suelo. La incorporación de materia orgánica al suelo, mediante la utilización de composta, estiércol de vaca, gallinaza, y otros, ha probado ser una manera efectiva para bajar las poblaciones de nematodos en el suelo. Esta práctica promueve el desarrollo de organismos antagonistas a los nematodos y enriquece la flora microbiana en general, mejora la fertilidad, previene la compactación y ayuda a conservar la estructura del suelo.
 - Practicar la solarización para aumentar la temperatura del suelo. Además de ayudar a combatir las malezas, esta práctica contribuye a reducir las poblaciones de nematodos endoparásitos migratorios como *Ditylenchus* y *Pratylenchus*.
 - Inocular con micorrizas. Se ha demostrado que esta práctica puede mejorar los rendimientos de cebolla ‘Granex’ y ‘Red Creole’ en presencia o ausencia de nematodos, en suelos deficientes en NPK. La cantidad de fertilizante a usar cuando se aplican estos organismos puede reducirse a la mitad, sin que se afecten los rendimientos. En predios infestados con *Meloidogyne*, la inoculación con micorrizas al momento de la siembra ha dado muy buenos resultados en cebolla.
 - Rotar los cultivos. Si las poblaciones de *Ditylenchus* en el predio son altas, la cebolla se puede rotar con cultivos como lechuga, repollo y coliflor, pimiento, o forrajeras, los cuales muestran cierto nivel de resistencia a este nematodo.
 - Usar plaguicidas orgánicos o biorracionales. Existe en el mercado una nueva generación de plaguicidas biológicos, formulaciones comerciales a base de extractos de plantas, hongos o bacterias. Estos han probado su efectividad en pruebas replicadas, mostrando igual o mejor eficacia que los nematicidas convencionales, con la ventaja de ser ambientalmente seguros y fáciles de usar.

- Asperjar con nematicidas previo a la siembra de cebolla cuando la infestación de nematodos es alta. La aplicación de nematicidas debe llevarse a cabo siguiendo las más estrictas medidas de seguridad sugeridas en la etiqueta del producto.

Referencias

- Davis, R. F. y D. B. Langston, 2003. Reproduction of *Meloidogyne* species on yellow granex onion and potential yield suppression. *Nematropica* 33 (2):179-188.
- Gergon, E. B., M. B. Brown y S. A. Miller, 2004. Enhancing yield of onion (*Allium cepa* L.) through mycorrhizal inoculant in *Meloidogyne graminicola*-infested soil. In: Fischer T., et al. (2004) *New directions for a diverse planet*. Proceedings for the 4th International Crop Science Congress, Brisbane, Australia, 26 September – 1 October 2004.
- Noling, J. W., 2009. Nematode Management in Onions. Department of Entomology and Nematology, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Fact Sheet ENY-028 (formerly RF-NG028). <http://edis.ifas.ufl.edu/ng028>
- Pang, W., S. L. Hafez y P. Sundararaj, 2009. Pathogenicity of *Meloidogyne hapla* and *Meloidogyne incognita* on onion. *Nematropica* 39:225-233.
- Pang, W., S. L. Hafez, P. Sundararaj y B. Shafii, 2009. Pathogenicity of *Pratylenchus penetrans* on onion. *Nematropica* 39:35-46.
- Rabinowitch, H. D., 1997. Breeding Alliaceous Crops for Pest Resistance. Acta Hort. (ISHS) 433:223-246. http://www.actahort.org/books/433/433_23.htm
- Westerdahl, B. B. y J. O. Becker, 2008. UC IPM Pest Management Guidelines: Onion and Garlic: Nematodes. UC ANR Publication 3453. (Reviewed 1/07, updated 6/08) <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r584200111.html>