

LOS NEMATODOS Y EL DAÑO QUE CAUSAN EN LOS CULTIVOS

ADELINA VALENZUELA A.
Prof. Biol. MSc. Nematología
Depto. Sanidad Vegetal

INTRODUCCION

A medida que se ha ido reconociendo la capacidad de los nematodos para reducir los **rendimientos** de los cultivos y aun llegar a **destruir** algunos de ellos, el interés por conocer sus características y su forma de actuar, se ha acentuado.

Cuando se afirma que los nematodos, **reducen el rendimiento** de los cultivos, surgen lógicamente, interrogantes respecto a la **magnitud de las pérdidas, y al número de nematodos que las producen.**

Estimaciones de pérdidas

Estimar las pérdidas producidas por estos pequeños organismos no es tarea fácil ni rápida. Para hacerlo se debe recurrir a diversos tipos de información. Uno de los elementos más accesibles y usados para este fin, es el resultado de prospecciones nematológicas, ya sea aquellas realizadas en los diversos cultivos de un área o una región o en un país determinado, o bien dirigidas a un cultivo en particular. Si las prospecciones se hacen considerando datos sobre producción, aportan un buen complemento a la información. Otra fuente muy útil de datos, son los resultados de ensayos de control de nematodos realizados bajo la responsabilidad de nematólogos en los cultivos cuya evaluación interesa.

También es de importancia para este tipo de evaluación estimativa la revisión bibliográfica sobre los temas ya mencionados como así mismo la información de rechazos cuarentenarios debido a la acción y/o presencia de nematodos.

En Estados Unidos, una publicación reciente entrega información sobre la estimación de pérdidas en producción en varios estados.

El Cuadro 1, tomado de dicha publicación, muestra las pérdidas para algunos frutales; por lo general estas alcanzan niveles importantes que van desde un 8% a un 15%, pero a veces alcanzan niveles alarmantes, como son los casos por ejemplo de las pérdidas estimadas en un 54% en plantaciones de pomelos en el Estado de Texas en 1982, por acción del Nematodo de los cítricos **Tylenchulus semipenetrans**; y de aquellas de un 20% en uvas en 1986 para el estado de California, considerando los distintos nematodos que afectan a las parras, esto es, "nematodo del nudo de

la raíz" (**Meloidogyne** sp), "Nematodo de la lesiones radicales (**Pratylenchus vulnus**" y otros **Pratylenchus** sp), "Nematodo daga" (**Xiphinema index** y **Xiphinema** sp (grupo **americanum**)) y varios otros de hábitos ectoparásitos.

El Cuadro 2, tomado de la misma publicación señalada presenta la situación de los cultivos hortícolas respecto de las pérdidas estimadas por la acción de nematodos.

En la mayoría de los casos, la información de este Cuadro no precisa qué nematodos fueron la causa de la pérdida; en aquellas en que esta información fué considerada, el nematodo del nudo de la raíz (**Meloidogyne** sp) es el que predomina.

En el rubro hortalizas, las pérdidas alcanzan hasta un 15% en el caso de la zanahoria en el Estado de Michigan según datos de 1986, y de 12% en el caso de los pepinos en Carolina del Norte en 1985. En general, las pérdidas estimadas en hortalizas son menores que en frutales, debido en gran parte, a la posibilidad de rotaciones en cada temporada y al uso de nematocidas.

En Chile, este tipo de estimaciones no se han realizado; por lo tanto no tenemos información suficiente acerca de la magnitud de las pérdidas que la acción de las diversas especies fitoparásitas están causando en los distintos cultivos agrícolas del país.

Las prospecciones llevadas a cabo por distintos investigadores, indican que en la mayoría de los cultivos, ya sea hortalizas, tabaco, remolacha, cereales, frutales o vides, están infectados con uno o varios nematodos cuyo efecto detrimental ha sido ya comprobado en otros países.

Así, el nematodo del nudo de la raíz, **Meloidogyne** spp está presente a lo largo del país. En Arica, afecta severamente a varios cultivos de importancia de la zona, particularmente al tomate.

Las plantaciones de vides en las regiones IV, V, VI y Metropolitana también presentan este nematodo; sin embargo, las reglas sanitarias que rigen la producción de plantas de viveros, han logrado frenar en gran parte la dispersión de **Meloidogyne** debido, principalmente, a la apariencia de las raíces afectadas, las que presentan los nódulos característicos del daño de éste género, un síntoma fácil de reconocer en las inspecciones y también por el comprador.

CUADRO 2

ESTIMACION DE PERDIDAS EN PRODUCCION DE HORTALIZAS POR EFECTO DE NEMATODOS FITOPARASITOS

Cultivo	Estado	Superficie (ha)	Producción (tm - hl - unid)	Pérdida Estimada (%)	Nematodos Fitoparásitos *	Año
Apio	Michigan	1.420	68.000 tm	6,0	—	1986
Arveja (fresca)	Carolina del Norte	40	113 tm	0,5	—	1985
Arveja	Carolina del Norte	1.170	114.000 hl	3,5	M.	1985
Cebolla	Michigan	486	11.300 tm	10,0	—	1986
Coliflor	Michigan	607	3.860 tm	1,0	—	1986
Espárrago	Michigan	8.090	10 tm	0,0	—	1986
Frejol	Michigan	6.070	36.300 tm	4,0	—	1986
	Carolina del Norte	2.830	9.520 tm	7,5	M.	1985
	Carolina del Norte	**	**	0,2	H.g.	1985
Haba	Carolina del Norte	607	63.400 hl	7,0	M.	1985
Lechuga	Michigan	486	11.300 tm	10,0	—	1986
Melón	Carolina del Norte	1.280	6.919.115 u	10,5	M.	1985
Papa	Michigan	22.200	624.000 tm	12,0	—	1986
	Carolina del Norte	6.600	117.000 tm	1,2	P.p.	1985
Pepino	Michigan	7.280	90.700 tm	1,0	—	1986
	Carolina del Norte	14.000	2.620.000 hl	12,0	M.	1985
Repollo	Carolina del Norte	4.710	141.000 tm	0,05	—	1985
Sandía	Carolina del Norte	4.170	6.030.000 u	10,0	M.	1985
Tomate (fresco)	Michigan	1.380	18.100 tm	2,0	—	1986
	Carolina del Norte	664	2.050.000 tm	2,0	M.	1985
Tomate (bajo plástico)	Carolina del Norte	4	651 tm	3,0	M.	1985
Zanahoria	Michigan	2.910	81.600 tm	15,0	—	1986

Extraído de: Bibliography of Estimated Crop Losses in United States due to Plant Parasitic Nematodes. Annals of Applied Nematology 1:6-12, (1987).

(*): M. = *Meloidogyne* sp
 H. g. = *Heterodera glycinis*
 P. p. = *Pratylenchus penetrans*
 = Especies no determinadas.

(**):— = Sin datos de superficie y producción.



Figura 1: Agallas o nódulos producidos por *Meloidogyne incognita* en raíces de vid.

Además del nematodo del nudo de la raíz, hay varios otros géneros que son de importancia. Prospecciones recientes, efectuadas en parronales de la región Metropolitana indican una alta incidencia de *Xiphinema index*, el cual causa serios daños al sistema radical de las vides y es además transmisor de los virus de la hoja en abanico y del Mosaico amarillo de la vid.

La información producida separadamente por distintos nematólogos nacionales demuestra que la distribución de las especies fitoparásitas es muy amplia, prácticamente no hay cultivo que escape a la presencia de alguna de las especies nocivas al sistema radical y, en algunos casos, en bulbos, tallos, brotes y hojas. Sin embargo, aún no tenemos toda la información necesaria para hacer una estimación de pérdidas que refleje la realidad.

Nivel poblacional dañino

Una pregunta a la que a menudo se enfrentan los nematólogos, es **qué población de nematodos en el suelo provocan daño a un cultivo: en otras palabras, cuántos nematodos en una muestra de determinado volumen de suelo significan un deterioro en el cultivo.**

La respuesta a esta interrogante debe considerar varios factores. En primer lugar, se ha establecido en base a datos experimentales que la producción de un determinado cultivo está en relación inversa con la población de nematodos en el suelo. Hay un cierto nivel poblacional que las plantas toleran sin alterar su productividad; la cantidad de nematodos aumenta a expensas de las plantas hasta llegar a un "**Nivel umbral de daño**", a partir del cual la producción del cultivo decrece a medida que la población sigue en aumento. La curva de la Figura 3, representa esta situación; sin embargo, la relación rendimiento del



Figura 2: Nódulos producidos por *Meloidogyne hapla* y por *M. arenaria* en Kiwi.

cultivo y población de nematodos varían en forma diferente en cada combinación **cultivo-nematodo.**

La población de nematodos depende de; el nivel de población inicial; la capacidad reproductora de la especie, cuya tasa de reproducción está condicionada por la temperatura, humedad y textura del suelo. El nivel poblacional depende también de la tasa de mortalidad la cual a su vez esta condicionada por factores ambientales, enemigos naturales y, disponibilidad de alimento; siendo la planta hospedera en este último factor determinante.

La curva en referencia es el resultado de estudios cuidadosos realizados en condiciones controladas, con cantidades conocidas de nematodos identificados a nivel específico.

En condiciones de campo, la situación varía, ya que el cultivo está expuesto a la acción de diversas especies que pueden interactuar entre ellas, sumar su efecto o formar asociaciones con otros organismos del suelo aumentando consecuentemente el daño.

Por tanto, para dar respuesta exacta a la interrogante sobre el nivel poblacional dañino para un determinado cultivo, deberemos contar con el respaldo de investigaciones cuidadosas sobre cada combinación cultivo-nematodo y su comportamiento en condiciones de suelo y climáticas locales.

Este tipo de investigaciones son la base para desarrollar programas de manejo de nematodos, los cuales son de gran utilidad en el asesoramiento al agricultor.

En los países desarrollados, el manejo de los nematodos es considerado en la actualidad como la forma más promisoría para encarar este problema. Hasta la fecha ha existido un avance significativo en el desarrollo de modelos poblacionales basados en el umbral de daño económico (2). Para aplicar este tipo de modelos es muy importante la densidad pobla-

(Figura 1). *Meloidogyne* se encuentra también en kiwi; este cultivo es particularmente susceptible a otros frutales como durazneros, nectarinos, papayos, ataque de este nematodo (Figura 2).

CUADRO 1

ESTIMACION DE PERDIDAS EN PRODUCCION DEBIDO A NEMATODOS EN FRUTALES Y VIDES

Cultivo	Estado	Superficie (ha)	Producción (tm o hl)	Pérdida Estimada (%)	Nematodos Fitoparásitos (*)	Año
Cerezos	Michigan	15.200	90.700 tm	10,0	—	1986
Ciruelos	Michigan	1.130	10.900 tm	10,0	—	1986
Duraznos	Michigan	1.820	20.400 tm	12,0	—	1986
	Nort Carolina	20	7.050 hl	0,01	M.	1985
	South Carolina	40.020	***	5,8	C. x.	1985-84
Frutillas	Michigan	***	**	15,0	—	1986
Manzanos	Michigan	18.200	340.000 tm	8,0	—	1986
Perales	Michigan	648	9.070 tm	3,0	—	1986
Pomelos	Texas	17.800	4.006.000 tm	54,0	T. s.	1982
Vides	California	32.400	862.000.000 tm	20,0	—	1986
	Michigan	5.060	45.400 tm	12,0	—	1986

EXTRAIDO DE: Bibliography of Estimated Crop Losses in the United States due to Plant Parasitic Nematodes. Annals of Applied Nematology 1: 6-12 (1987).

(*): M. = *Meloidogyne* sp
 C. x. = *Criconebella xenoplax*
 T. s. = *Tylenchulus semipenetrans*
 — = Especies no determinadas

(**): — = Datos de producción no determinados
 (***) : — = Desconocimiento de los datos de superficie

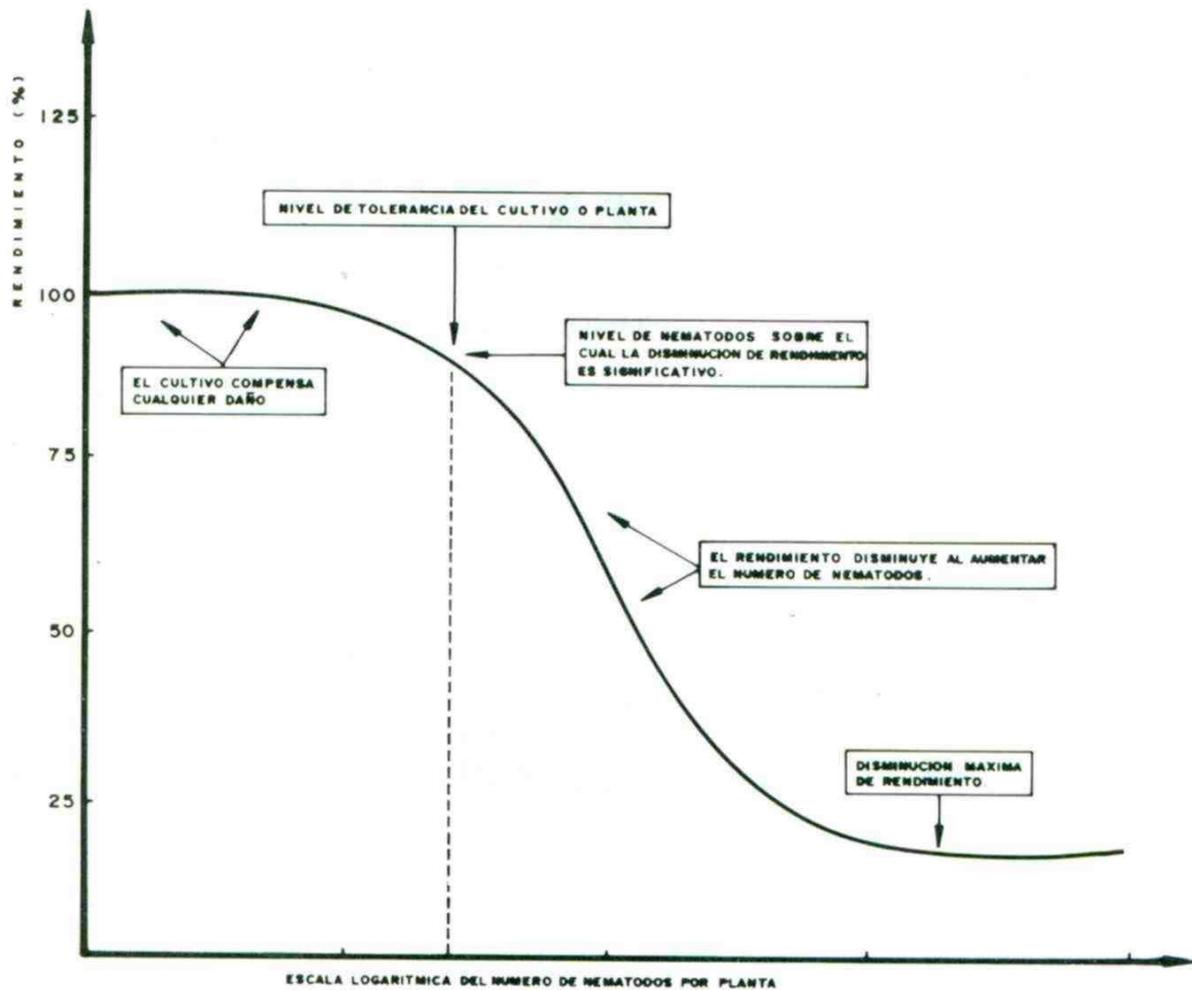
cional del terreno; ésta se obtiene mediante exámenes nematológicos acusiosos del suelo, tanto cualitativa como cuantitativamente, en particular en el caso, que el límite de tolerancia para algunos cultivos esté bajo el nivel de detección con los sistemas de extracción actualmente en uso.

Una utilidad innegable de los exámenes nematológicos es que proveen de datos para diferenciar al menos tres niveles de riesgo: de ninguno a bajo; de bajo a moderado; de moderado a alto (o severo). Esta calificación se hace considerando la especie de nematodo y la cantidad en que se encuentra. Usando estos niveles y basándose en la información existente respecto del daño que causan las distintas especies, un nematólogo con experiencia puede hasta cierto

punto pronosticar el comportamiento de un determinado cultivo.

Este último procedimiento, aunque no tiene la precisión de los modelos de umbral de daño económico, permite formarse una idea del potencial de daño del nematodo.

De tal manera, que la pregunta inicial de cuántos nematodos en una muestra de suelo representan peligro para un cultivo dado, no tiene un número por respuesta; sólo podemos dar respuestas aproximadas. Para dar una contestación precisa faltan aún años de investigación y la dedicación a ello de un mayor número de nematólogos y diversos otros especialistas, incluyendo matemáticos.



FUENTE : PLANT AND ANIMAL PEST. VOL. 4. CONTROL OF PLANT PARASITIC NEMATODES. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES PUBLICATION 1986, WASHINGTON DC. 1988.

FIGURA 3. SIGNIFICANCIA DEL NIVEL POBLACIONAL DE UN NEMATODO FITOPARASITO DETERMINADO (X) EN EL RENDIMIENTO DE UN CULTIVO (Y).

BIBLIOGRAFIA

ALLEN M. W., NOFFSINGER, E.M. y A. VALENZUELA. 1971. Nematodos en huertos y viñedos de Chile Agric. Técnica Vol. 31 Nº 2.

SOCIETY OF NEMATOLOGIST CROP LOSS ASSESSMENT COMMITTEE. 1987. Bibliography of Estimated Crop Losses in the United States due to plant parasitic nematodes. Annals of Applied Nematology. S.O.N. Vol. 1. Oct.

DUNCAN L.W. y R. Mc. SORLEY. 1987. Modeling Nematode populations. In: J.A. Veech y D.W. Dickson (ed.). Vistas on Nematology. Society of Nematologist. pp. 377-389.

BACKER K.R. y J.P. NOE. 1987. Establishing and Threshold Population levels. In: J.A. Veech y D.N. Dickson (ed.). Vistas on Nematology. Society of Nematologist. pp. 75-81.

GONZALEZ, HECTOR. 1970. Nuevas especies de nematodos que atacan la vid en Chile. Agric. Téc. Vol. 30. Nº 1.

JIMENEZ, MAURICIO. 1979. Antecedentes sobre el nematodo cecidógeno en la 1ª Región. Idesia Nº 5 (Junio).

