

Nematodos de la Alhambra y Generalife de Granada

A. TOBAR JIMÉNEZ, V. MARTÍNEZ SIERRA, J.C. MAGUNACELAYA RUMIE
y M. ANDREU LOPEZ

Una prospección nematológica de los suelos de la Alhambra y Generalife de Granada refleja que sus bosques, jardines, vivero y huerta albergan poblaciones de variadas especies de nematodos del suelo parásitos de plantas cultivadas y silvestres. Se sospecha la existencia generalizada de problemas nematológicos de diferente magnitud, que, en áreas concretas distribuidas por toda su superficie, se hacen visibles ya con pérdida de plantas o con retardo de su crecimiento que deterioran el entorno vegetal de este monumento universal. Larvas de coleópteros (gusanos de alambre) parecen contribuir al daño del ciprés.

A. TOBAR JIMENEZ, V. MARTINEZ SIERRA, J.C. MAGUNACELAYA RUMIE y M. ANDREU LOPEZ. Unidad de Nematología. Instituto de Parasitología "López-Neyra". CSIC. Ventanilla, 11. Granada.

INTRODUCCION

La Alhambra y Generalife, monumentos histórico-artísticos ubicados en Granada, están enmarcados por un entorno de jardines y vegetación en general, que desde hace tiempo vienen padeciendo de problemas que, en algunos casos, presentan la sintomatología inespecífica propia de los ataques por nematodos del suelo parásitos de vegetales. Fig. 1. Los problemas más ostensibles, padecidos particularmente por cipreses, naranjos ornamentales y rosales, motivaron una prospección nematológica general, cuyos resultados y conclusiones se exponen a continuación.

MATERIAL Y METODOS

Ante la imposibilidad de estudiar por separado cada vegetal a causa de la variedad prácticamente ilimitada de entes especie vegetal/

localización, se consideró y decidió la conveniencia de agrupar por áreas los bosques y jardines y, después de un detenido estudio sobre el terreno, estas áreas, en número de 89, quedaron enmarcadas como se expone en el mapa que se incluye (Fig. 2).

Las tomas componentes de cada muestra correspondiente a un área se hicieron cada 12 pasos y a menor distancia en las áreas de pequeña superficie, de manera que el volumen de suelo por muestra/área nunca fuera inferior a dos litros. El tomador utilizado tenía 40 cm., de longitud útil y una capacidad de 146 ml. Las tomas se realizaron a 60 cm., de los troncos de árboles y arbustos, cuando estos estaban presentes.

La toma de muestras estuvo orientada fundamentalmente hacia los problemas del ciprés por lo que previamente se hizo un estudio de la distribución en profundidad de un nematode *Xiphinema* detectado en suelo alrededor de las raíces de esta especie vegetal (Cuadro núm.

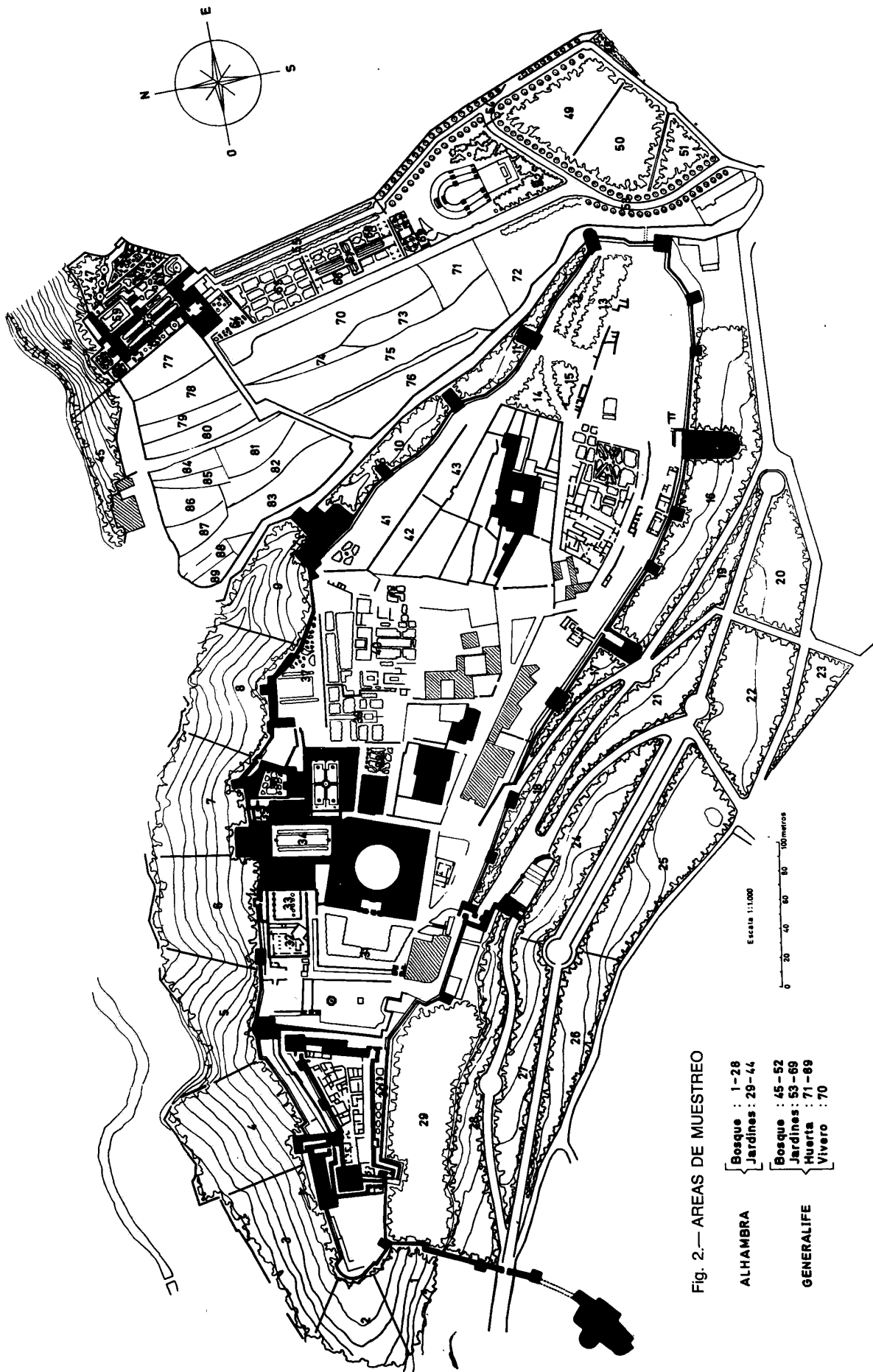




Fig. 1.—Naranjos atacados por *Tylenchulus semipenetrans* (Alhambra y Generalife)



1), eligiéndose como capa de muestreo los primeros 40 cm. Las áreas de vivero y huerta (áreas 70-89) por sus particulares características de cultivo fueron muestreadas en sus primeros 20 cm. de profundidad. El suelo de ci-

preses secos de forma repentina fue examinado por separado para investigar la posible existencia de otros organismos no nematodos que pudieran haber participado en el daño al ciprés.

Las muestras fueron procesadas mediante la técnica modificada de OOSTENBRINK (TOBAR, 1962 y 1963) para la recuperación de nematodos emigrantes o móviles en el suelo y la de KORT (1960) para los formadores de quistes y los grandes Dorylaimidos (*Xiphinema*). Estos últimos fueron retenidos con un tamiz de 150 micras de orificio de malla y cuatro de 53 micras. La fase de emigración se realizó en un tamiz de plástico con malla de nylon de 208 micras de orificio.

Cuadro 1.— Distribución vertical en el suelo del *Xiphinema* del ciprés. Los resultados son la media de dos series independientes de valores determinados aproximada a la unidad. El nivel de los primeros 10 cm. es estadísticamente más elevado que los de 30 cm., para abajo y el de 51-60 estadísticamente más bajo que todos los demás.

| Profundidad (cm) | Xiphinemas/100 ml. de suelo |
|---|-----------------------------|
| 0-10 | 23 |
| 11-20 | 10 |
| 21-30 | 9 |
| 31-40 | 7 |
| 41-50 | 5 |
| 51-60 | 1 |
| Nivel medio por 100 ml de suelo entre 0 y 40 cm | 12 |

DISCUSION

Los niveles medios de nematodos por 100 ml. de suelo (Cuadro núm. 2) no incluyen el grupo de *Tylenchus* y afines, los no parásitos de plantas superiores, saprofitos y predadores.

Cuadro 2.— Valores medios de nematodos por 100 ml. de suelo.

| Zona | Alhambra (Continúa) | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|----|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|-----|
| | Bosque (Continúa) | | | | | | | | | |
| Subzona | | | | | | | | | | |
| Areas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Dorylaimidos | | | | | | | | | | |
| <i>Xiphinema</i> | 1 | 2 | 2 | 1 | 6 | 9 | 4 | 7 | 7 | 4 |
| Emigrantes | | | | | | | | | | |
| <i>Pratylenchus</i> | 1 | 19 | 4 | 39 | 33 | 5 | 1 | 1 | 6 | — |
| <i>Paratylenchus</i> | 105 | 54 | 89 | 128 | 490 | 69 | 67 | 167 | 98 | 19 |
| <i>Tylenchorhynchus</i> | 3 | 11 | 10 | 3 | 5 | 22 | 4 | 3 | 17 | 14 |
| <i>Helicotylenchus</i> | 5 | 4 | 21 | 23 | 3 | 8 | 7 | 26 | 2 | 11 |
| <i>Heterodera</i> Irv. | — | — | 6 | — | 7 | 6 | 2 | — | — | 12 |
| <i>Meloidogyne</i> Irv. | — | — | — | 32 | 1 | — | — | — | — | 3 |
| <i>Criconemoides</i> | — | 1 | — | 2 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | — |
| <i>Pratylenchoides</i> | 13 | 7 | 4 | 52 | 26 | 15 | 17 | 3 | 36 | 79 |
| <i>Trichodorus</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| <i>Hemicycliophora</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Tylenchulus</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Ditylenchus</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Formadores de quistes | | | | | | | | | | |
| <i>Heterodera</i> | | | | | | | | | | |
| Quistes | 1 | — | 5 | 9 | 19 | 6 | 7 | 3 | 2 | 13 |
| Larvas enquistadas | — | — | 223 | 5 | 140 | 181 | 96 | 48 | — | 680 |

| Zona | (Continuación) | | | | Generalife | | | | (Continúa) | |
|-----------------------------------|----------------|----|-----|----|------------|-----|-----|-----|------------|-----|
| Subzona | Vivero | | | | Huerta | | | | (Continúa) | |
| Areas | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 |
| Dorylaimidos | | | | | | | | | | |
| <i>Xiphinema</i> | 29 | 1 | 1 | 3 | — | 3 | 3 | 16 | 1 | 6 |
| Emigrantes | | | | | | | | | | |
| <i>Pratylenchus</i> | — | — | 233 | 33 | 267 | 300 | 133 | — | 100 | 267 |
| <i>Paratylenchus</i> | 33 | — | 367 | 33 | 67 | 133 | 33 | 100 | 67 | 33 |
| <i>Tylenchorhynchus</i> | 33 | 67 | 33 | — | 67 | 67 | 33 | 33 | 67 | 233 |
| <i>Helicotylenchus</i> | 300 | — | 100 | 67 | — | 100 | 100 | 133 | 200 | 100 |
| <i>Heterodera</i> Irv. | — | — | — | — | — | — | 33 | — | — | — |
| <i>Meloidogyne</i> Irv. | — | — | — | — | 33 | — | 33 | 33 | — | — |
| <i>Criconemoides</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Pratylenchoides</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Trichodorus</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Hemicycliophora</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Tylenchulus</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Ditylenchus</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Formadores de quistes | | | | | | | | | | |
| <i>Heterodera</i> | | | | | | | | | | |
| Quistes | — | — | 2 | 1 | — | 4 | 3 | — | 2 | — |
| Larvas enquistadas | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

| Zona | (Continuación) | | | | Generalife | | | | | |
|-----------------------------------|----------------|-----|----|-----|------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Subzona | (Continuación) | | | | Huerta | | | | | |
| Areas | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 |
| Dorylaimidos | | | | | | | | | | |
| <i>Xiphinema</i> | 7 | — | — | 1 | 2 | — | — | 1 | — | 1 |
| Emigrantes | | | | | | | | | | |
| <i>Pratylenchus</i> | 133 | 33 | 33 | 67 | 233 | 200 | 333 | 167 | 100 | 833 |
| <i>Paratylenchus</i> | 533 | 33 | — | 33 | 67 | 33 | — | — | 67 | 167 |
| <i>Tylenchorhynchus</i> | — | 133 | 67 | 233 | — | 33 | 33 | 167 | 267 | 333 |
| <i>Helicotylenchus</i> | — | — | 33 | 33 | — | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 |
| <i>Heterodera</i> Irv. | 67 | — | — | 33 | — | 133 | — | 67 | 67 | — |
| <i>Meloidogyne</i> Irv. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Criconemoides</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Pratylenchoides</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 33 |
| <i>Trichodorus</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Hemicycliophora</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Tylenchulus</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Ditylenchus</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | 33 | — |
| Formadores de quistes | | | | | | | | | | |
| <i>Heterodera</i> | | | | | | | | | | |
| Quistes | 14 | — | 5 | 16 | — | 11 | 1 | 8 | 11 | 13 |
| Larvas enquistadas | 140 | — | — | 210 | — | 110 | — | 10 | 10 | 10 |

Resalta la presencia en todas las áreas de muestreo de nematodos del suelo parásitos de plantas superiores, en las que pueden estar afectando a sus plantas hospedadoras más o menos específicas cultivadas o silvestres, siendo difícil delimitar en algunas áreas cuales de los nematodos detectados han sido introducidos en bosques y jardines con los plantones o por otros medios en los últimos años y cuales son verdaderamente autóctonos o indígenas.

Enfocando los resultados de la prospectiva en torno al ciprés y plantas afines desde el punto de vista nematológico, como el arrayán, y a los rosales y naranjos, los nematodos más importantes relacionados con ellos son *Xiphinema*, *Meloidogyne* y *Tylenchulus* (los nematodos de menor significación y los de la vegetación silvestre están siendo objeto de un estudio taxonómico y biológico). En relación con el *Xiphinema* del ciprés y afines conviene destacar que, a diferencia del *Xiphinema index* en viñedos (TOBAR y PEMAN, 1970), sus niveles son más elevados en las capas más superficiales del suelo (Cuadro núm. 1) y que niveles superiores a 10 ejemplares por 100 ml. de suelo deben ser considerados como muy elevados por tratarse de valores medios por

área, no excluyéndose la posibilidad de la existencia de problemas aislados en áreas con niveles inferiores a 10. Algo similar, aunque a niveles medios más elevados, sucede con *Meloidogyne* y *Tylenchulus*.

El *Xiphinema* del ciprés y afines está muy difundido por los bosques y jardines de la Alhambra y Generalife y en el vivero y huerta. Sus niveles medios son elevados en las áreas 40, 41, 48, 52, 59, 68, 69 y 77 y muy elevados en 38, 55 y 70.

Meloidogyne, también está muy difundido, destacando los niveles medios de las áreas 4 y 40 y, sobre todo, de las 32, 37, 38 y 69.

Tylenchulus (*T. semipenetrans*) ha sido detectado casi exclusivamente en los jardines de la Alhambra y Generalife. Destacan los niveles medios de las áreas 65 y 69 y, sobre todo, de las 33, 36 y 63.

La existencia o posible existencia de problemas por especies de *Xiphinema* en general y por la del ciprés y afines en particular, así como por *Tylenchulus* y *Meloidogyne*, está esquematizada en el cuadro núm. 3.

En las pérdidas repentinas de cipreses parecen coadyudar de forma activa larvas de coleóptero, llamadas "gusanos de alambre".

Cuadro 3.— Tanto por ciento de áreas con problemas o posibles problemas nematológicos en cipreses y afines y en naranjos y rosales, elegidos como plantas más representativas. Estos porcentajes están deducidos de los valores medios de nematodos más patógenos por áreas muestreadas y de la sintomatología inespecífica externa de las plantas

| | Problemas por <i>Xiphinema</i> | | | |
|-----------------------------|--------------------------------|--|----------------|--------|
| | En General | En Cipreses y afines (<i>Xiphinema</i> del ciprés) | | |
| | | Problemas | De importancia | Graves |
| Alhambra-Bosque | 96 | 4 | — | — |
| Jardines | 94 | 71 | 12 | 6 |
| Generalife-bosque | 100 | 50 | 38 | — |
| Jardines | 100 | 88 | 18 | 6 |
| Vivero y huerta | 70 | 60 | 5 | 5 |

| | Problemas por <i>tylenchulus</i> y <i>meloidogyne</i> | | | |
|-----------------------------|---|--------|--------------------------------|--------|
| | Naranjos (<i>Tylenchulus</i>) | | Rosales (<i>Meloidogyne</i>) | |
| | Problemas | Graves | Problemas | Graves |
| Alhambra-Bosque | 4 | — | 19 | — |
| Jardines | 47 | 12 | 76 | 24 |
| Generalife-bosque | — | — | 25 | — |
| Jardines | 41 | 18 | 59 | 6 |
| Vivero y huerta | — | — | 15 | — |

ABSTRACT

TOBAR JIMENEZ A; MARTINEZ SIERRA V; MAGUNACELAYA RUMIE J.C. y ANDREU LOPEZ M; 1987. Nematodos de la Alhambra y Generalife de Granada. *Bol. San. Veg. Plagas* 13: 69-78.

A nematological survey carried out on the soils of the Alhambra and Generalife of Granada showed the presence in their forests, gardens and nurseries of parasitic nematodes of cultivated and wild plants.

It is suspected the general existence of nematological problems of variable seriousness, which, on localized sites evident by the poor the whole area, become evident by the poor growth and even the death of different plants. Larvae of Coleoptera (wireworms) seem to play a role on cases of sudden death of cypresses. These problems mentioned above spoil the otherwise gorgeous green frame of such universal monuments.

REFERENCIAS

- KORT, J. (1960). A technique for the extraction of *Heterodera* cysts from wet soil and for the estimation of their egg and larval content. *Overd. PlZiekt. Dienst*, 293: 1-7.
- TOBAR JIMENEZ, A. (1962). Modificación al método del "Contonwool filter" de Oosterbrink. *Revista Ibérica de Parasitología* 22: 329-334.
- TOBAR JIMENEZ, A. (1962). Notas sobre el modo de seleccionar el material de uso en Nematología del suelo. *Revista Ibérica de Parasitología* 22: 335-341.
- TOBAR JIMENEZ, A. (1963). The behaviour of a soil population and some plant parasitic nematodes in the processes of extraction of five different methods. *Revista Ibérica de Parasitología* 23 285-314.
- TOBAR JIMENEZ, A.; PÉMAN MEDINA, C. (1970). Especies de *Xiphinema* Cobb, 1913 (*Nematoda: Dorylaimida*) y la "degeneración infecciosa" de los viñedos de Jerez. I. Valoración de los niveles de población de nematodos. *Revista Ibérica de Parasitología* 30: 25-26.