

Distribución vertical de los nematodos del género *Longidorus* en la región central

M. F. ANDRÉS y M. ARIAS

Se estudia la distribución vertical de nematodos del género *Longidorus* en la cuenca baja del Albarche, mediante la toma de muestras de tres profundidades: 0-10, 10-25 y 25-50 cm., en un total de 85 puntos. Se ha empleado el método de extracción Flegg (1967), por considerarlo el más eficaz para la obtención de todas las fases larvarias de los grandes nematodos.

Se han encontrado, por orden de frecuencia, las especies siguientes: *L. profundorum* (7,6 por 100), *L. elongatus* (2 por 100) y *L. attenuatus* (0,4 por 100). Se ha observado una asociación positiva entre la especie más frecuente (*L. profundorum*), con el nivel más profundo (25-50 cm.) y una asociación negativa con el nivel más superficial (0-10 cm.).

Por último, se llama la atención sobre la necesidad de realizar los muestreos en profundidad y la aplicación de un método de extracción adecuado, que nos permita obtener una mayor diversidad y frecuencia de las especies de este género.

M. F. ANDRÉS y M. ARIAS. Instituto Español de Entomología. C.S.I.C. Madrid.

INTRODUCCION

El género *Longidorus* está bien representado y distribuido en España, aunque aparece con una frecuencia muy baja (en menos del 1 por 100 de las muestras estudiadas), ARIAS (1977). Ello nos hizo pensar que su frecuencia podía estar condicionada, por un lado, por su distribución vertical en el suelo, y por otro, por su gran tamaño, que hace que, para su estudio, estos nematodos requieran métodos propios de muestreo y extracción, más de acuerdo con sus características morfológicas y ecológicas.

La primera cita de *Longidorus* en España se debe a ARIAS et al. (1963), quienes lo encuentran en la zona peri-radicular de *Cydonia oblonga* Mill., en Sevilla; posteriormente JIMÉNEZ MILLÁN et al. (1965) lo citan en 28 especies vegetales de 34 localidades pertenecientes a 21 provincias; GÓMEZ-BARCINA et al. (1967) y JIMÉNEZ MILLÁN et al. (1967), en diversos cultivos de la zona costera de Málaga y Granada; TOBAR JIMÉNEZ et al. (1970), en viñedos de Cádiz; ARIAS et al. (1973) y ARIAS (1974), en cítricos y frutales, respectivamente; PALOMO (1975) encuentra *L. elongatus* en *Pinus pinas-*

ter de la Sierra de Gata; ARIAS (1977), al estudiar la distribución del género en España, encuentra que está asociado a 34 especies vegetales, en su mayor parte frutales y viñedos, siendo los restantes cultivos hortícolas, plantas forestales, ornamentales, cereales, plantas acompañantes del cultivo y pastos; ARIAS (1978) cita en viñedos: *L. attenuatus*, *L. macrosoma*, *L. elongatus* y *L. profundorum*; JIMÉNEZ GUIRADO (1978) cita: *L. laevicapitatus* y *L. macrosoma* en la sierra granadina; ARIAS (1979) recoge las referencias anteriores y las cartografía mediante métodos automáticos; ARIAS et al. (1979) citan *L. elongatus* en centeno y trigo, *L. goodeyi* en cebada y *L. profundorum* en trigo; NAVAS (1983) encuentra *L. caespiticola* en almendro y nogal en la Rioja, y por último, ZANCADA et al. (1982) encuentran *L. caespiticola*, *L. profundorum* y *L. vienacola* en la cuenca alta del río Tajo (provincia de Guadalajara).

El hecho de haber encontrado gran cantidad de nematodos de este género en unas muestras tomadas a una profundidad aproximada de 50 cm. en un suelo de la provincia de Toledo, nos motivó a considerar el factor profundidad como posible determinante de la presencia o ausencia de estos nematodos y nos llevó a estudiar su distribución vertical con vistas a una mejor planificación de futuros muestreos, que nos permitan tener una idea más exacta de su distribución geográfica y comportamiento ecológico.

El estudio del género *Longidorus* es de interés por tratarse de especies ectoparásitas que pueden transmitir virus vegetales. Ello ha motivado el presente trabajo, con el fin de tener un mejor conocimiento del género y poder evitar los posibles problemas fitonematológicos que están planteando en nuestros cultivos.

MATERIAL Y METODOS

Se ha elegido como área de estudio la cuenca baja del río Alberche, enclavada en la Región Central y caracterizada por la escasez del

género, puesto que sólo se ha citado *L. profundorum* en un viñado de Novés (Toledo). Se han muestrado 85 puntos (fig. 1), mediante el diseño de una técnica de muestreo que nos permitiera conocer la distribución vertical de este género, realizando para ello la toma de muestras a tres profundidades: 0-10, 10-25 y 25-50 cm., excepto en seis casos en que la microtopografía de la zona ha impedido la recogida de muestras en el nivel comprendido entre 25-50 cm., puesto que a esa profundidad aparecían ya los sedimentos detríticos. Se han estudiado un total de 249 muestras, correspondientes a 85 puntos de muestreo.

Como método de extracción se ha empleado el método de FLEGG (1967), basado en la movilidad de los nematodos y en su velocidad de sedimentación de acuerdo con su tamaño, determinando el tiempo necesario para la separación de las diversas partículas del suelo y eligiendo una apertura de poro del tamiz que permita el paso tanto de adultos como de las fases larvarias.

Los datos obtenidos han sido estudiados mediante el análisis estadísticos del X^2 .

RESULTADOS

Se han encontrado 3 especies de *Longidorus*, que atendiendo a los tres niveles de muestreo en profundidad, han aparecido con la frecuencia siguiente:

	0-10 cm.	10-25 cm.	25-50 cm.	Total
<i>L. attenuatus</i>	—	—	1	1
<i>L. elongatus</i>	3	1	1	5
<i>L. profundorum</i> ...	2	7	10	19
Total de muestras ...	85	85	79	249

Al estudiar la relación entre *L. profundorum*, la especie más frecuente, y los niveles de profundidad, la aplicación del análisis del X^2 ha dado el valor de 6,23*, concluyéndose que existe una asociación ($P < 0,05$) entre el nematodo y su distribución en profundidad (fig. 2).

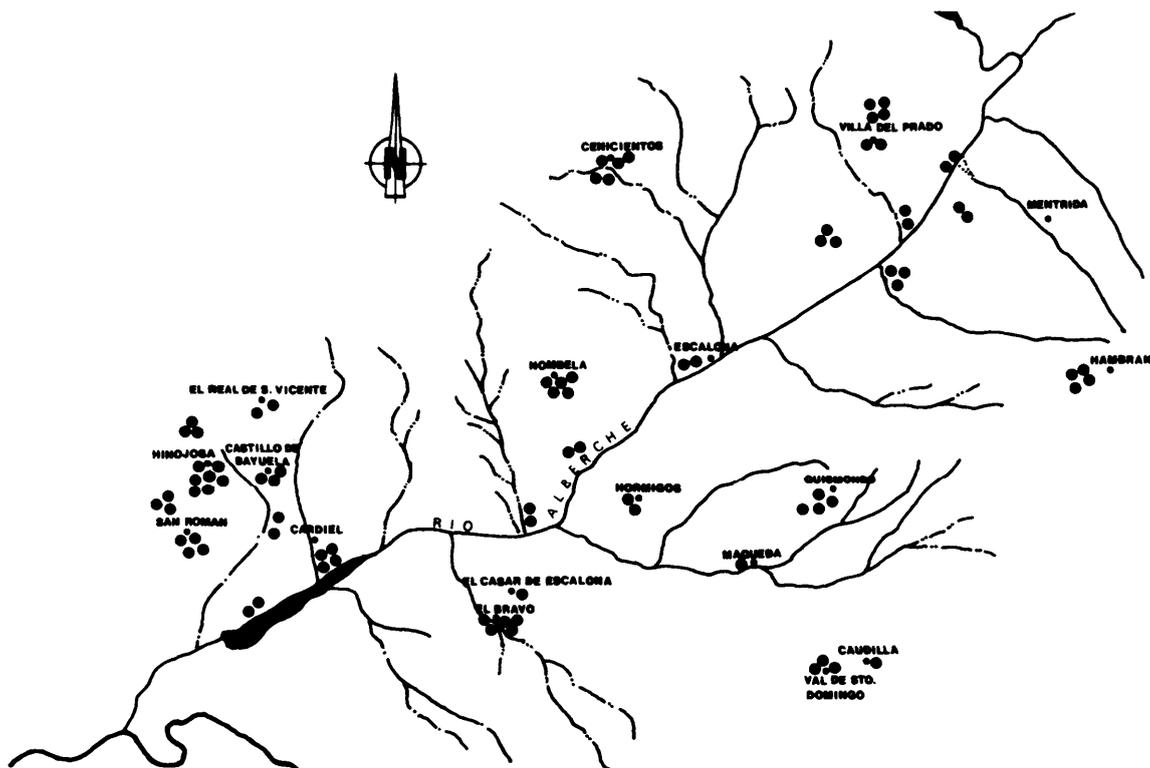


Fig. 1. — Puntos de muestreo.

A continuación se realizó el análisis parcial del X^2 , para ver a cual de los tres niveles de profundidad estaba asociada la especie, dando los siguientes valores:

	0-10 cm.	10-25 cm.	25-50 cm.
<i>L. profundorum</i>	4,14*	0,06	5,09*

Según lo anterior se puede afirmar que existe una asociación positiva ($P < 0,05$) entre dicha especie y el nivel de profundidad comprendido entre 25-50 cm., por otra parte existe también una asociación negativa ($P < 0,05$), entre esta especie y el nivel de profundidad comprendido entre 0-10 cm.

De las otras especies, *L. attenuatus* ha aparecido al nivel de profundidad comprendido entre 25-50 cm. y *L. elongatus* en los tres niveles, presentando mayor frecuencia en el comprendido entre 0-10 cm.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Se ha encontrado *L. profundorum* a todos los niveles de profundidad estudiados, de igual modo que lo encuentra en Francia DALMASSO (1970), sin embargo, el análisis estadístico de los resultados nos indica que existe una asociación positiva ($P < 0,05$) de esta especie con el nivel más profundo (25-50 cm.), y una asociación negativa, con igual grado de significación ($P < 0,05$), con el nivel más superficial (0-10 cm.), hecho que está de acuerdo con las observaciones de HOOPER (1966) y FLEGG (1968) en el Reino Unido.

La baja frecuencia de las especies del género *Longidorus* en España, que sólo alcanzan el 1 por 100 de las muestras según ARIAS (1977), y el hecho de haber encontrado una asociación de *L. profundorum* con los niveles más profundos en el suelo (25-50 cm.), nos ha lleva-

do a suponer que su baja frecuencia puede depender de los métodos de muestreo y extracción empleados en los trabajos anteriores. Aunque apenas existen datos en la bibliografía con respecto a los métodos seguidos por los nematólogos españoles, de algunos trabajos se puede

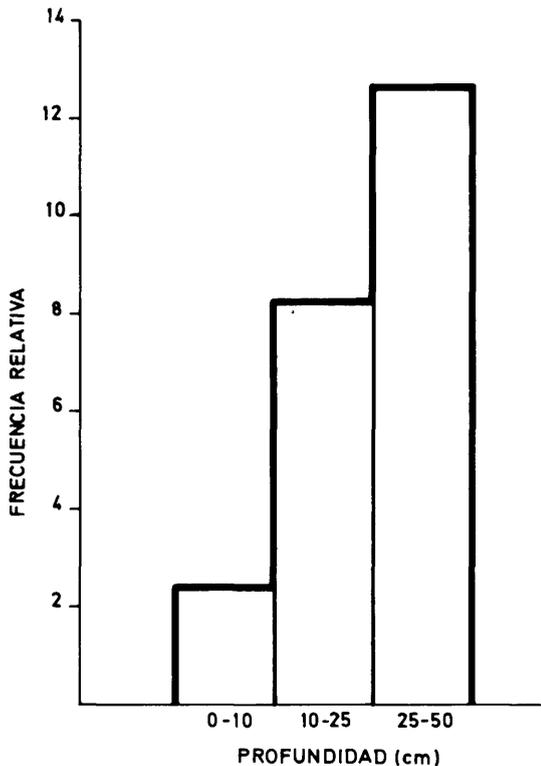


Fig. 2.—Distribución en profundidad de *L. profundorum*.

deducir que, en general, los muestreos, sobre todo, en los trabajos faunísticos, se han realizado al azar y en niveles poco profundos (3-15 cm.), donde se localiza, generalmente, el sistema radicular. El muestreo a distintos niveles de profundidad nos ha permitido encontrar especies que no habían aparecido anteriormente en la zona: *L. attenuatus* y *L. elongatus*, que se han encontrado, generalmente, a profundidades superiores a los 25 cm.

Con respecto al método de extracción, los nematodos de gran tamaño, como es el caso de los del género *Longidorus*, presentan cierta dificultad, debida, por un lado, a la gran diferencia en la velocidad de sedimentación entre las larvas y adultos, que influye en la elección del tiempo necesario para la sedimentación de las partículas del suelo, y por otro, al tamaño de la apertura del tamiz, ésta puede ser tal que además de permitir el paso de todas las fases larvianas de los nematodos, permita también el de residuos y partículas de suelo de tamaño similar. De los métodos normalmente más usados, el de BAERMAN (1917) y sus más recientes modificaciones (WHITEHEAD y HEMING, 1965), solucionan el primero de los inconvenientes, pero es ineficaz para las grandes especies. Por otra parte, el método de centrifugación en azúcar de CAVENESS et al. (1955) descrito por DE GRISSE (1969), al basarse en la densidad, tiende a extraer nematodos de similar tamaño, al mismo tiempo que la presión osmótica a que están sometidos puede influir sobre su estructura, haciendo el material poco apropiado para realizar estudios morfológicos. Aunque se han descrito diferentes técnicas para la extracción de grandes nematodos, fundamentalmente Dorylaimidos, SEINHORST (1962) y D'HERDE et al. (1964), el método más adecuado es el de COBB (1918), según la modificación de FLEGG (1967), ya que se basa en la movilidad de los nematodos y permite la extracción tanto de los adultos como de todas las fases larvianas, permitiéndonos así hacer una estimación real de las poblaciones.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento al doctor A. BELLO por sus indicaciones y ayuda, así como a los doctores J. M. REY y J. L. GONZÁLEZ REBOLLAR y a D. A. NAVAS por su colaboración en la planificación del muestreo y tratamiento matemático.

ABSTRACT

ANDRÉS, M. F. y ARIAS, M., 1983. Vertical distribution of nematodes belonging to genus *Longidorus* in Central Region of Spain. *Bol. Serv. Plagas*, 8: 143-148.

The vertical distribution of the nematodes of genus *Longidorus* in Central Region (Spain) have been studied. A soil sampling technique at different depths has been planned, the samples were taken at three levels, 0-10, 10-25 y 25-50 cm. The Flegg's extraction method has been used.

Longidorus species have been found in order of frequency: *L. profundorum* (7,24 por 100), *L. elongatus* (1,8 por 100) y *L. attenuatus* (0,36 por 100), the two latest species are new for this zone. An statistical analysis of the behavior of *L. profundorum* has been done because it is the most frequent species, a positive association of this specie with 25-50 cm. level and a negative association with 0-10 cm. level has been found.

Finally, the interest of the sampling technique at different depths and the application of a proper extraction method are remarked, because them it has been possible to find species that had not appeared before in the zone.

REFERENCIAS

- ARIAS, M., 1974: Las especies de *Xiphinema* en cultivos de frutales (Nematoda: Dorylaimida). *Bol. Real Soc. Española de Hist. Nat. (Biol.)*, 2: 153-163.
- ARIAS, M., 1977: Distribución del género *Longidorus* (Micoletzky, 1922) Filipjev (Nematoda: Dorylaimida) en España. *Nematol. Medit.*, 5: 45-50.
- ARIAS, M., 1978: Nematodos posibles transmisores de virus en los viñedos españoles. *Monografías I.N.I.A.*, 18: 247-250.
- ARIAS, M., 1979: Distribution of Longidoridae. In: *Atlas of plant parasitic nematodes of Spain*. Edit. by Alphey. SHRI: 46-66.
- ARIAS, M. y BELLO, A., 1974: Nematodos posibles transmisores de virus asociados a los cultivos de cítricos en España. *Actas I Congreso Mundial de Citricultura*, 2: 709-714.
- ARIAS, M.; JIMÉNEZ MILLÁN y LÓPEZ PEDREGAL, J. M., 1963: Resultados previos del estudio fitonematológico de cultivos agrícolas de Sevilla. *Bol. Real Soc. Española de Hist. Nat. (Biol.)*, 61: 45-49.
- ARIAS, M. y ROMERO, M.^a D., 1979: Nematodos posibles fitoparásitos asociados a los cultivos de cereales en España. *Ann. del Inst. Nacional de Investig. Agrarias, Serie: Protección Vegetal*, 11: 109-130.
- BAERMAN, G., 1971: Eine einfache Methode zur Aufindung von *Ankylostomun* (Nematodem) Larven in Erdproben. *Geneesk. Tijdschr. Ned. Indë*, 57: 131-137.
- CAVENESS, F. E. and JENSEN, H. J., 1955: Modification of the centrifugal-flotation technique for the isolation and concentration of nematodes and their egg from soil and plant tissue. *Proc. Helm. Soc. Wash.*, 22: 87-89.
- COBB, N. A., 1918: Estimating the nema population of the soil. *Agric. Tech. Circ. I. Bur. Plant. Industr. U.S. Depart. Agric.*: 48 pp.
- DALMASSO, A., 1970: Influence directe de quelques facteurs ecologiques sur l'activite biologique et la distribution des especes francaises de la famille des *Longidoridae*. *Ann. Zool. Ecol. anim.*, 2: 163-200.
- D'HERDE, C. M. and VAN DEN BRANDE, 1964: Distribution of *Longidorus* and *Xiphinema* spp. in strawberry fields in Belgium and a method for their quantitative extraction. *Nematológica*, 10: 454-458.
- FLEGG, J. J. M., 1967: Extraction of *Xiphinema* and *Longidorus* species from soil by a modification of Cobb's decanting and sieving technique. *Ann. apl. Biol.*, 60: 429-437.
- FLEGG, J. J. M., 1968: The occurrence and depth distribution of *Xiphinema* and *Longidorus* species in Southern England. *Nematológica*, 14: 189-196.
- GÓMEZ BARCINA, A. y JIMÉNEZ MILLÁN, F., 1967: Primeros estudios nematológicos en cultivos de la zona costera granadino-malagueña. *Ann. Edaf. y Agrobiol.*, 26: 585-600.
- GRISSE, A. de, 1969: Redescription ou modification de quelques techniques utilisees dans l'etudes des nematodes phytoparasitaires. *Meded. Rijksfa. Gent.*, 34: 351-369.
- HOOPER, D. J., 1966: *Longidorus profundorum* n. sp. *Nematologica*, 11: 489-495.
- JIMÉNEZ GUIRADO, D., 1978: Nematodos del suelo en la Sierra Nevada Granadina y valles adyacentes. III. Distribución del fitoparásitos, posibles fitoparásitos y transmisores de virus. *Trab. Monogr. Dpto. Zool. Univ. Granada*, 10: 1-12.
- JIMÉNEZ MILLÁN, F.; ARIAS, M.; BELLO, A. y LÓPEZ PEDREGAL, J. M., 1965: Catálogo de los nematodos fitoparásitos y peri-radicales encontrados en España. *Bol. Real Soc. Española de Hist. Nat. (Biol.)*, 63: 47-104.
- JIMÉNEZ MILLÁN, F.; GÓMEZ BARCINA, A. y ARIAS, M., 1967: Estudio nematológico de algunos cultivos de la costa Sur de España. *Bol. Real Soc. Esp. de Hist. Nat. (Biol.)*, 65: 83-106.
- NAVAS, A., 1983: Nematodos transmisores de virus en los cultivos de la Rioja. *Berceo* (en prensa).
- PALOMO GONZÁLEZ, A., 1975: *Contribución al estudio de la nematofauna edáfica de la cordillera central y provincia de Salamanca*. Universidad Autónoma de Barcelona. Facultad de Ciencias: 78 pp.

- SEINHORST, J. W., 1962: Modification of the elutriator method for extracting nematodes from soil. *Nematológica*, 8: 117-128.
- TOBAR JIMÉNEZ, A. y PEMÁN 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. *Rev. Iber. Parasitol.*, 30: 25-57.
- WHITEHEAD, A. G. and HEMMING, J., 1965: A comparison of some quantitative methods of extracting small verniform nematodes from soil. *Ann. apl. Biol.*, 55: 25-38.
- ZANCADA, M.^a C., ALVAREZ DONATE, V. y BELLO, A., 1982: Estructura de la nematofauna edáfica en la cuenca alta del río Tajo en función del clima. In: *Avances sobre la investigación en Bioclimatología*. Ed: A. Marcos. Centro de Edaf. y Biol. Apli. Salamanca (C.S.I.C.): 375-382.