

**DISTRIBUCION Y ECOLOGIA DEL GENERO *LONGIDORUS*
(MICOLETZKY) FILIPJEV EN LA REGION
CENTRAL DE ESPAÑA**

M. F. Andrés, M. Arias, y A. Bello

Centro de Ciencias Medioambientales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC, Madrid, Spain.

Accepted:

4.II.1991

Accepted:

RESUMEN

Andrés, M. F., M. Arias, y A. Bello. 1991. Distribución y ecología del género *Longidorus* (Micoletzky) Filipjev en la Región Central de España. *Nematropica* 21:79-87.

Se realizó un estudio de la distribución y del comportamiento ecológico de las especies del género *Longidorus* en la Región Central de España. Se planificó el muestreo en función de las características geológicas, litológicas y climáticas, estudiándose un total de 559 muestras distribuidas en 114 áreas de muestreo. Se encontró el género *Longidorus* en 35% de las áreas de muestreadas, representado por las especies: *L. attenuatus*, *L. belloi*, *L. caespiticola*, *L. carpetanensis*, *L. elongatus*, *L. macrosoma*, *L. pini* y *L. vineacola*. Se observa una influencia de las variables ambientales consideradas (vegetación natural, clima y características geológicas y litológicas) en la presencia y distribución del género en el área de estudio, especialmente en el caso de la especie más frecuente, *L. belloi*. Se analiza y comenta el comportamiento ecológico de estas especies en la zona estudiada.

Palabras clave: Ecología, distribución, *Longidorus*.

ABSTRACT

Andrés, M. F., M. Arias, and A. Bello. 1991. Distribution and ecology of *Longidorus* (Micoletzky) Filipjev in the Central Region of Spain. *Nematropica* 21:79-87.

The distribution and ecology of the genus *Longidorus* in the Central Region of Spain was studied. A total of 559 soil samples were collected from 114 sampling sites. *Longidorus* species were detected in about 35% of the sampled areas with *L. belloi* being the most common species followed by *L. elongatus*, *L. caespiticola*, *L. pini*, *L. attenuatus*, *L. carpetanensis*, *L. macrosoma* and *L. vineacola*. Relationships between species and the biotopic factors such as natural climax vegetation, climate and soil type were examined.

Key words: Ecology, distribution, *Longidorus*.

INTRODUCCION

El género *Longidorus* está bien representado y distribuido en la Península Ibérica (3). Su estudio tiene interés por incluir especies fitoparasitas y transmisoras de virus vegetales, que pueden causar daños en diversos cultivos. Estudios anteriores realizados en la Cuenca baja del río Alberche en Castilla-La Mancha han permitido conocer la distribución vertical de algunas de sus especies (1,2), así como la influencia de algunas variables ambientales en su distribución espacial (4). Por todo

ello se ha considerado interesante ampliar la zona de estudio a la Región Central de España, que se caracteriza por presentar una gran diversidad ambiental, con objeto de conocer mejor la influencia del medio (vegetación, clima y litología) en la presencia y distribución del género *Longidorus* en habitats naturales y áreas cultivadas.

MATERIALES Y METODOS

La zona de la Región Central donde se realizó este estudio tiene una extensión aproximada de 10 000 km² y está cartográficamente definida por la cuadrícula UK del sistema UTM ("Universal Transverse Mercator") (18). Orográficamente se caracteriza por la presencia de una serie de cadenas montañosas separados por fosas y valles tectónicos y tres cuencas fluviales (Cuenca alta del río Alberche, Valle del río Tietar y Cuenca baja del río Alberche). La mayor parte de esta zona está constituida por rocas plutónicas y metamórficas de edad paleozoica, aunque en la cuenca alta del Alberche se encuentran formaciones terciarias de importancia. Debido a su origen litológico, los suelos tienen características marcadamente ácidos. Se reconocen hasta diez tipos principales de suelo según estén desarrollados sobre el complejo granito-gneis, sobre pizarras o sobre sedimentos del terciario y cuaternario (12,13). En cuanto a las características climáticas, en esta Región se distinguen ocho tipos climáticos que van desde el perhúmedo (A) hasta el clima semiárido (D) (20). Y por último, respecto a la vegetación natural climax, se pueden reconocer cuatro alianzas representadas por cinco asociaciones vegetales: un tipo atlántico, *Luzulo-Quercetum pyrenaicae*; dos tipos mediterráneos, *Junipero-Quercetum rotundifoliae* y *Bupleuro-Quercetum rotundifoliae*; un tipo supramediterráneo, *Sanguisorbo-Quercetum suberis*; y un tipo alpino, *Cytiso purgantis-Equinospartetum barnadessi* (17).

Para la planificación del muestreo, la zona se ha dividido en función del clima y la geología, ya que ambos factores integran indirectamente las características litológicas (suelos) y de vegetación, definiendo la existencia de una serie de estratos o unidades ambientales muy distintas entre si. Se ha codificado esta información en un ordenador HP85 y utilizando el programa BUSCA X (16), se han obtenido las áreas a muestrear dentro de cada estrato, representadas por cuadrículas UTM de 1 km de lado. Una vez en el campo, dentro de cada cuadrícula se recogieron muestras de suelo a dos profundidades (5-15 cm y 15-40 cm) y alrededor de las especies vegetales no cultivadas representativas, así como en los cultivos más importantes de la zona (cereales, vid y olivo). La toma de muestras se realizó con azada y sonda. Cada muestra compuesta constó de aproximadamente 1 kg de suelo recogido para cada nivel de profundidad en un área de 20 cm de diámetro. Se han muestreado 114 puntos, estudiándose un total de 559 muestras.

La extracción de nematodos de una submuestra de 250 ml de suelo tomada de cada muestra se realizó por el método de Flegg (10). Las características físicas del suelo se analizaron por el método modificado de Boyoucos (11).

RESULTADOS Y DISCUSION

Se encontraron ocho especies del género *Longidorus* en el 15% de las muestras que representan el 35% de las cuadrículas muestreadas en la Región Central: *Longidorus belloi* Andrés y Arias 1988 (17.5%); *L. elongatus* Hopper, 1961 (5.3%); *L. caespiticola* Hooper, 1961 (2.6%); *L. pina* Andrés y Arias, (2.6%); *L. attenuatus* Hooper, 1961 (1.75%); *L. carpetanensis* Arias, Andrés y Navas, 1986 (0.9%); *L. macrosoma* Hooper, 1961 (0.9%) y *L. vineacola* Sturhan y Weicher, 1964 (0.9%) (Cuadro 1).

Aunque la frecuencia de detección fue baja para todas las especies de *Longidorus*, en un estudio anterior de distribución en España, el género presentaba una frecuencia aun menor, alrededor del 1% de las muestras estudiadas, debido al parecer por la aplicación de métodos de muestreo y extracción inadecuados (3). Por esto consideramos que los resultados obtenidos en este trabajo, similares a los de otros estudios (1,8,18 y 19), son más representativos y nos permiten abordar el estudio de la influencia de las variables ambientales sobre su distribución en la Región Central (Fig. 1).

En general, el género *Longidorus* es más frecuente en los estratos de vegetación de tipo mediterráneo (EC), constituídos por encinares, siendo *L. belloi* la especie que más abundantemente se distribuye en ellos ($\chi^2 = 7.6$; $P < 0.01$). Destaca también la baja frecuencia de especies en el estrato supramediterráneo (SQ) formado por alcornoques (*Q. suber*) y la aparición de dos nuevas especies, *L. carpetanensis* y *L. pini* en el tipo de vegetación atlántico. Es interesante destacar también la abundancia de especies del género *Longidorus* en el medio natural y su mayor frecuencia en especies vegetales leñosas, debido probablemente a su sensibilidad frente a las alteraciones del ambiente causadas por las prácticas agrícolas (21). Con respecto al clima, cabe destacar la abundante distribución de especies (*L. belloi*, $\chi^2 = 5.2$; $P < 0.05$) en las zonas climáticas de tipo seco (D y C₁), aunque también están presentes en el clima subhúmedo (C₂), siendo muy baja su frecuencia en los climas más húmedos. En cuanto a las características geológicas y litológicas, el género *Longidorus* presenta una alta frecuencia en los sedimentos detríticos miocénicos de la "facies Madrid", especialmente *L. belloi* que se distribuye abundantemente en la Cuenca baja del río Alberche ($\chi^2 = 15.1$; $P < 0.005$), y donde se localizan principalmente los suelos pardos no cálcicos y tierras pardas meridionales. Así mismo se observa que el resto de las especies están presentes mayoritariamente en el área Paleozoica donde se localizan las tierras pardas meridionales sobre granitos y gneis;

Cuadro 1. Asociación de las especies de *Longidorus* con las variables ambientales consideradas:

| Especies | No. de áreas de muestreo con nematodos | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----|----|-----|-----|-------|----------------|----------------|----|---|----------|-------|----|-------|----|----|
| | Vegetación | | | | | Clima | | | | | Geología | | | | | |
| | EC | ECB | SQ | LQP | PSA | D | C ₁ | C ₂ | B | A | Ca | Gr-Gn | Cr | Pl-Ol | Mi | Cu |
| <i>L. attenuatus</i> | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | | | | | 1 |
| <i>L. belloi</i> | 14 | 3 | 1 | 2 | 2 | 8 | 8 | 4 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | | 13 | 2 |
| <i>L. caespiticola</i> | | | | | 3 | | | 1 | 2 | | | 2 | | | 1 | |
| <i>L. carpetanensis</i> | | | | 1 | | | | 1 | | | | 1 | | | | |
| <i>L. elongatus</i> | 3 | 1 | 2 | | | 2 | 3 | 1 | | | | 2 | 2 | | 2 | 2 |
| <i>L. macrosoma</i> | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | |
| <i>L. pini</i> | 1 | | | 2 | | | | 1 | 2 | | | 2 | | | | 1 |
| <i>L. vineacola</i> | | | | 1 | | | | 1 | | | | 1 | | | | |
| No. áreas de muestreo | 51 | 7 | 26 | 24 | 6 | 19 | 39 | 27 | 28 | 1 | 6 | 53 | 2 | 4 | 30 | 19 |
| ² Vegetación natural climax | Clima | | | | | | | | | | | | | | | |
| EC <i>Junipero-Quercetum rotundifoliae</i> | D [Im = (-20)-(-40)] | | | | | | | | | | | | | | | |
| ECB <i>Bupleuro-Quercetum rotundifoliae</i> | C ₁ [Im = (0)-(-20)] | | | | | | | | | | | | | | | |
| SQ <i>Sanguisorbo-Quercetum suberis</i> | C ₂ [Im = (20)-(0)] | | | | | | | | | | | | | | | |
| LQP <i>Luzulo Quercetum pyrenáicae</i> | B [Im = (100)-(-20)] | | | | | | | | | | | | | | | |
| PSA <i>Cytiso purgantis-Equinospartum barnadesii</i> | A [Im > 100] | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Períodos geológicos | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ca Cámbrico | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Gr-Gn Paleozoico | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (complejo granito y gneis) | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Cr Cretácico | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Pl-Ol Plioceno y Oligoceno | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Mi Mioceno | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Cu Cuaternario | | | | | | | | | | | | | | | |

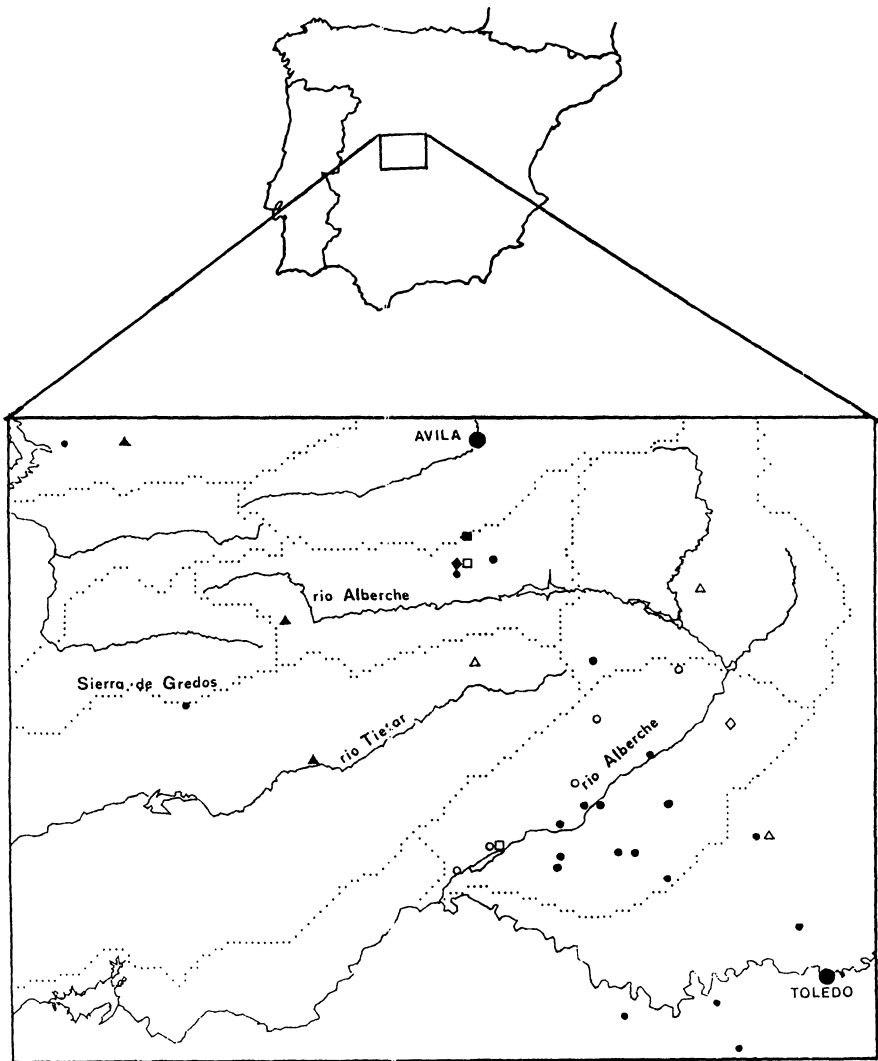


Fig. 1. Distribución del género *Longidorus* en la Región Central. *L. belloi* (●); *L. elongatus* (○); *L. caespiticola* (▲); *L. pini* (△); *L. attenuatus* (□); *L. carpetanensis* (■); *L. macrosoma* (◇); *L. vineacola* (◆).

por último también encontramos una cierta frecuencia de especies en el estrato cuaternario, principalmente en las formaciones aluviales de los ríos. La mayoría de las especies aparecieron en suelos arenosos con porcentajes de arena superiores al 50% y de arcilla inferiores al 20% (Cuadro 2), de acuerdo con lo observado en otros estudios (6, 7, 8 y 19), con la excepción de *L. belloi* que presenta una mayor frecuencia en suelos arcillosos con un contenido de arcilla mayor de 20%, lo que puede

Cuadro 2. Distribución de las especies de *Longidorus* en relación con los factores edáficos.

| Especies | No. muestras con nematodos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-----------------------------|------|--------|------|------|----|---------|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|--|-----|-----|--|--|--|--|--|-----|
| | Clase textural ^z | | | | | | Arena % | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ArFr | FrAr | FrAcAr | AcAr | FrAr | Ac | FrLi | <50 | 50-70 | >70 | <10 | 10-20 | >20 | | | | | | | | | | |
| <i>L. attenuatus</i> | | 2 | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>L. belloi</i> | 1 | 11 | 11 | 1 | 2 | 2 | | 7 | 13 | 8 | | 4 | 17 | 7 | | | | | | | | | |
| <i>L. caespiticola</i> | | 3 | | | | | | | 2 | 1 | | | 1 | 2 | | | | | | | | | |
| <i>L. carpelanensis</i> | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>L. elongatus</i> | | 6 | 1 | | | | | | 4 | 3 | | | | 7 | | | | | | | | | |
| <i>L. macrosoma</i> | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>L. pini</i> | | 3 | | | | | | | 3 | 1 | | | | 3 | | | | | | | | | |
| <i>L. vineacola</i> | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | |
| No. muestras | 12 | 340 | 116 | 47 | 22 | 16 | 6 | 75 | 313 | 171 | | 57 | 326 | 176 | | 114 | 222 | | | | | | 223 |

^zAr, arenoso; Ac, arcilloso; Li, limoso; Fr, Franco, (FAO, 1960).

deberse a que el horizonte argílico en los suelos pardos no cálcicos, donde se localiza principalmente esta especie, constituye un medio muy favorable por su gran capacidad de retención de agua (2). En la distribución vertical del género en el suelo observamos que la mayor parte de las especies aparecieron en los dos niveles de profundidad muestreados; *L. belloi* y *L. pina* presentaron una clara preferencia hacia el nivel más profundo (15-40 cm). Los resultados de este trabajo muestran que las variables ambientales pueden condicionar la distribución de estas especies (7,8,15,20) y su estudio nos permite analizar su comportamiento ecológico en la Región Central.

Longidorus belloi ha sido citada anteriormente en la zona como *L. profundorum* (1,2,4), y aunque aparece en la mayoría de los estratos de vegetación y clima, presenta una marcada tendencia hacia los ambientes mediterráneos mediante una asociación positiva con los encinares y el clima semiárido; asimismo muestra una fuerte relación con los sedimentos detríticos miocénicos de la "facies Madrid", donde se sitúan los suelos pardos no cálcicos y tierras pardas meridionales ya observada en un estudio anterior (4). *Longidorus elongatus* se considera en general, una especie cosmopolita, pero no es muy frecuente en la Región Mediterránea (14). Sin embargo su distribución en la Región Central presenta ciertas características que indican una preferencia por el habitat mediterráneo, habiendo aparecido fundamentalmente en los estratos de vegetación constituídos por encinares y en los climas secos. *L. caespiticola* está considerada por su distribución en España como una especie "atlántica" incluida dentro del grupo biogeográfico norestenoroeste (5) y esta caracterización parece confirmarse en la Región Central, destacando su presencia en el estrato de vegetación alpina constituido por piornales, en los climas húmedos y en el área paleozoica constituida por formaciones plutónicas, donde se localizan las tierras pardas meridionales sobre granitos y gneis. Asimismo *L. pina*, *L. carpetanensis* y *L. vineacola* manifiestan cierta tendencia hacia ambientes de tipo atlántico, habiéndose encontrado principalmente en los estratos de vegetación correspondientes a los rebollares (*Q. pyrenaica*), clima subhúmedo y húmedo y tierras pardas meridionales sobre granitos y gneis.

LITERATURA CITADA

1. ANDRES, M. F., y M. ARIAS. 1982. Distribución vertical de los nematodos del género *Longidorus* en la Región Central. Boletín del Servicio de Plagas 8:143-148.
2. ANDRES, M. F., y A. BELLO. 1984. Influencia del suelo y métodos de cultivo sobre *L. profundorum*, nematodo fitoparásito de interés en las áreas cerealistas de la Región Central. Anales de Edafología y Agrobiología 43:727-734.
3. ARIAS, M. 1977. Distribución del género *Longidorus* (Micoletzky, 1922) Fililpjev, 1943 (Nematoda: Dorylaimida) en España. Nematologia mediterránea 5:45-50.

4. ARIAS, M., M. F. ANDRES, y A. NAVAS. 1984. Distribución, ecología y patogenicidad del nematodo ectoparásito *Longidorus profundorum* en España. Proceedings II Congreso Nacional de Fitopatología, Vitoria. Pp. 331–338.
5. BELLO, A., P. B. TOPHAM, T. J. W. ALPHEY, y A. DALE. 1986. Biogeographical classification of some plant-parasitic nematode species groups in Spain. *Nematologia mediterránea* 14:129–133.
6. COHN, E. 1969. The occurrence and distribution of species of *Xiphinema* and *Longidorus* in Israel. *Nematologica* 15:179–192.
7. DALMASSO, A. 1970. Influence directe de quelques facteurs ecologiques sur l'activité biologique et al distribution des espèces francaises de la famille des Longidoridae. *Annales de Zoologie Ecologie animale* 2:163–200.
8. DE WAELE, D., y A. COOMANS. 1990. Occurrence and ecology of Longidorid nematodes in Belgium. *Revue de Nématologie* 13:197–202.
9. FAO. 1960. Guía para la descripción de perfiles de suelos. Roma. 70 pp.
10. FLEGG, J. J. M. 1967. Extraction of *Xiphinema* and *Longidorus* species from soil by a modification of Cobb's decanting and sieving technique. *Annals of Applied Biology* 60:429–437.
11. GARCIA LOZANO, F., y F. GONZALEZ BERNALDEZ. 1963. Métodos para el análisis de las propiedades físicas del suelo. Centro de Estudios Hidrográficos. MOP. 42 pp.
12. GUERRA, A., y COLABORADORES. 1968. Mapa de suelos de España Esc. 1/1.000.000. Instituto de Edafología y Biología Vegetal. CSIC: Madrid. 119 pp.
13. LUCENA CONDE, F., y COLABORADORES. 1966. Los suelos de la provincia de Avila. IOATO: Salamanca. 77 pp.
14. LAMBERTI, F. 1981. Plant nematode problems in the Mediterranean Region. *Helminthological Abstracts, Series B* 50:145–166.
15. McNAMARA, D. G., y J. J. M. FLEGG. 1981. The distribution of virus-vector nematodes in Great Britain in relation to past and present natural vegetation. Pp. 225–235 *en* Thiesh, ed. *Pest, Pathogens and Vegetation*. Pitman: London.
16. REY, J., J. L. GONZALEZ REBOLLAR, y A. BELLO. 1983. Estudio de la distribución de los nematodos parásitos de plantas por medios automáticos en España. Proceedings II Congreso Nacional de Fitopatología, Vitoria. Pp. 345–352.
17. RIVAS MARTINEZ, S. 1973. Ensayo fitotaxonomico de la vegetación cormofítica de la Península Ibérica, Baleares y Canarias hasta el rango de subalianza. Trabajos del Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal, Madrid 6:31–43.
18. SZCZYGEIEL, A., y M. W. BRZESKI. 1985. Atlas of Plant Parasitic Nematodes of Poland. *En* T. J. W. Alphey, ed. *European Plant Parasitic Nematode Survey*. SHRI.
19. TAYLOR, C. E., y D. J. F. BROWN. 1976. The geographical distribution of *Xiphinema* and *Longidorus* nematodes in the British Isles and Ireland. *Annals of Applied Biology* 84:383–402.
20. THORNTHWAITE, C. W. 1948. An approach toward a rational classification of climate. *Geography Review* 38:55–94.
21. WEISCHER, B. 1974. Ecology of *Xiphinema* and *Longidorus*. Pp. 291–307 *en* F. Lamberti, C. E. Taylor, and J. W. Seinhorst, eds. *Nematode Vectors of Plant Viruses*. Plenum Press: London and New York.

Recibido para publicar:

21.X.1990

Received for publication:

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los Drs. J. M. Rey, J. L. González Rebollar, y A. Navas su asesoramiento en la planificación del trabajo y a D. A. Duce por su ayuda en los muesteos.