

## Estructura de la nematofauna en sistemes forestals del Montseny. Valoració de la relació espècie-habitat.

M. Escuer, A. Palomo, A. Bello\*

Laboratori de Zoologia. Facultat de Ciències. Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra, Barcelona.

\* Centro de Ciencias Medioambientales, C.S.I.C., Serrano, 115 dpdo., 28006 Madrid.

### Resum

S'estudien les relacions existents entre les espècies de nematodes més freqüents i vuit tipus d'habitats del Parc Natural del Montseny. Les dades recollides han estat estudiades mitjançant anàlisi cluster i de correspondències.

La distribució de les espècies ens ha permès establir quatre grups d'habitats: i) fagedes i brolles, ii) alzinars i rouredes, iii) landes de bruguerola i, iv) un grup que inclou per una part les vernedes i per l'altre, els prats i avetoses. *Crossonema menzeli*, *Macroposthonia solivaga* i *Criconema princeps* semblen trobar-se associades a la fageda, *Macroposthonia rustica* a la fageda i als prats humits. *Seriespinula allieri* i *Xenocriconemella macrodora* a les Rouredes i l'alzinar, *Crossonema multisquamatum* i *Croserinema palmatum* a les vernedes, i *Macroposthonia crenata* a landes de bruguerola.

### Introducció

Els nematodes associats a diferents tipus de boscs han estat estudiats en nombrosos països. Boag i Orton Williams (1976) i Hoffman i Norton (1976) assenyalen que l'hoste és el factor més important, que determina la freqüència i la distribució dels criconemàtids. En altres grups com per exemple els monònchids Arpin (1979) assenjala que hi ha una estreta relació entre la nematofauna i el tipus de sòl i vegetació.

Jiménez Guirado et al. (1993) i Escuer et al. (1993), utilitzen un concepte d'habitat ample que es defineix per la planta hoste o si més no per la vegetació potencial a l'estudiar l'ecologia dels monònchids i el valor dels nematodes com indicadors de l'acció antròpica sobre el sòl respectivament. En aquest treball és segueix el mateix criteri a l'hora de definir l'associació entre els nematodes trobats al Montseny i vuit tipus diferents d'habitats.

### Material i mètodes.

S'han estudiat un total de 500 mostres recollides en la rizosfera de 38 plantes. L'extracció i processament per l'estudi dels nematodes s'ha dut a terme seguint la tècnica de De Grisse (1969). D'acord amb les característiques de les localitats i de les plantes on foren agafades les mostres s'han considerat vuit tipus de habitats.

Per establir i avaluar les relacions entre les espècies de nematodes i els vuit habitats s'han realitzat dos anàlisis cluster seguint el mètode de UPGMA basat en el coeficient  $X^2$  (Norton, 1978) i un anàlisi de correspondències (Legendre & Legendre, 1979). Les espècies amb una freqüència molt baixa s'han exclòs del anàlisi cluster i de correspondències.

## Resultats i Discussió

Les espècies de plantes on varen ser agafades les mostres s'han agrupat en vuit habitats representatius de la vegetació potencial del Montseny (Bolòs, 1983) aquests són:

- AV "Avetoses" estrat arbori dominat per *Abies alba*, algunes molses *Hylocomium splendens*, *Hypnum schreberi* i altres plantes com *Anemone hepatica*, *Festuca gautieri*.
- VE "Vernedes" bosc de ribera on predominen arbres de fullatge caduc molt dens amb nombrós arbusts i lianes. Predominen els arbres: *Alnus glutinosa*, *Populus nigra*, *Faxinus excelsior* i *Robinia pseudoacacia*, *Populus canadensis* i *Platanus orientalis* i el arbusts i mates: *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*.
- BR "Brolles" comunitats arbustives amb un estrat arbori dominat principalment per *Pinus halepensis*, *Quercus suber* o *Pinus pinea*. Els arbustos dominants són *Erica arborea*, *Juniperus communis* i *Arbutus unedo* entre altres.
- LA "Landes" matollars de plantes ericoides i genistoides, en el Montseny són dominants *Calluna vulgaris* i *Erica arborea*.
- FA "Fagedes" comunitat amb un estrat arbori dominat gairebé solament per *Fagus sylvatica*.
- PR "Prats" comunitats herbàcies tan mesòfils com xerofítics on hi manquen tota mena d'arbusts.
- RO "Rouredes" comunitats amb un estrat arbori amb: *Quercus pubescens*, *Quercus petraea*, *Acer campestre*, arbustiu amb: *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* i nombroses herbes i mates.
- AL "Alzinars" comunitats denses de *Quercus ilex*, arbusts i lianes; en alguns indrets és més abundant *Quercus suber* i en altres hi ha arbusts i lianes de fulla caduca.

S'ha trobat 128 espècies al Parc Natural del Montseny (Escuer 1994). A la Taula 1 s'assenyalen les espècies que s'han utilitzat en l'anàlisi i la freqüència en que s'han trobat en el habitats definits.

Com es pot observar en el dendrograma Figura 1, obtingut amb el coeficient de similaritat  $X^2$  que proporciona una correlació cofenètica ( $r= 0.96$ ), els habitats apareixen classificats en quatre grups. Els grups son:

- I. Fagedes i brolles: FA, BR.
- II. Alzinars i rouredes: AL, RO.
- III. Landes de brugerola: LA.
- IV. Vernedes, prats i avetoses: VE, PR, AV.

El resultat de l'anàlisi de correspondències s'il·lustra a la Figura 2, que representa els habitats respecte als tres primers eixos. La variació explicada pels eixos I, II i III és 36.2 %, 27.5 % i 22.0 % respectivament. Les landes de brugerola es separen molt bé de la resta d'habitats que formen tres grups, prats i avetoses per una banda i rouredes i alzar per l'altra, i les vernedes que ocuparien una posició mitjana entre prats i avetoses. Les fagedes amb (63 %), vernedes (13 %) i landes (11.3 %) són els habitats que tenen una contribució relativa més elevada en la formació del eix I; les landes (72.9 %), alzar (9.2) i vernedes (8.9) el eix II i, alzar (38.2 %), Vernedes (30.6 %) i rouredes (26.4 %) a la del eix III.

La relació entre els habitats i les espècies respecte als dos primers eixos s'il·lustra a la Figura 3. *Crossonema menzeli* 54.7 %, *Macroposthonia crenata* 12.4%, *M. solivaga* 4.6 % i *Criconema annulifer* 4.1% són les espècies que més contribueixen en la variances explicada per l'eix I; al mateix temps relaciona

*Crossonema menzeli* i *Macroposthonia solivaga* amb fagedes i brolles (grup I). *Macroposthonia crenata* 75.6 %, *Xenocriconemella macrodora* 6.6 % i *Seriespinula allieri* 3.8 % són les que contribueixen més respecte a l'eix II i associen *Macroposthonia crenata* amb les landes de brugerola i *Xenocriconemella macrodora* i *Seriespinula allieri* amb alzinars i rouredes.

Amb el índex  $X^2$  s'obté una correlació cofenètica de 0.95, Figura 4, a nivell de 1.5 les espècies s'agrupen formant quatre grups que són molt similars als obtinguts amb l'anàlisi de correspondències. *Criconema princeps*, *Crossonema menzeli*, *Macroposthonia rustica* i *M. solivaga* es troben associades al grup I, *Macroposthonia crenata* al grup III. *Seriespinula allieri* i *Xenocriconemella macrodora* al grups II i *Crossonema multisquamata* i *Croserinema palmatum* al grup IV. En aquest últim grup s'hi troba moltes de les espècies comunes també en altres habitats, molt semblants i de difícil diferenciació des del punt florístic (Bolòs, 1983); fet que es reflexa en la gran heterogeneïtat en que es distribueixen els elements faunístics atlàntics i subtropicals (Bello et al., 1993) al Montseny.

Boag i Orton Williams (1976), Hoffman i Norton (1976) i Arpin (1979) assenyalen que la vegetació és el factor més important que determina la distribució i la freqüència del nematodes. En aquest treball utilitzant un concepte d'habitat ample com Jiménez Guirado et al., (1993) observem que la distribució dels nematodes és consistent amb la distribució de la vegetació, de manera que s'observa una clara relació entre nematofauna i vegetació.

Per tan els anàlisis realitzats ens permeten d'associar *Crossonema menzeli* *Macroposthonia solivaga* i *Criconema princeps* amb la fageda, *Macroposthonia rustica* amb la fageda i els prats humits. *Seriespinula allieri* i *Xenocriconemella macrodora* amb les rouredes i l'alzinar, *Crossonema multisquamatum* i *Croserinema palmatum* amb les vernedes, i *Macroposthonia crenata* amb landes de brugerola.

#### Agraïments

El autors agraeixen l'ajuda financera a la *Comisión de Investigación Científica y técnica* (CICYT), projectes NAT 91-0763 i PB 89-0034.

#### Bibliografia

ARPIN, P. (1979). Écologie et systématique des nématodes Mononchides des zones forestières et herbacées sous climat tempéré humide. I. Types de sol et groupements spécifiques. Revue de Nematology, 2: 211-221.

BELLO, A.; ESCUER, M.; ARIAS, A. (1993). Nematological problems, production systems and mediterranean environments. EPPO/CIHAAM Conference on Plant Nematology in the Mediterranean Region, Valenzano (Italia), 30th March-1st April: 12 pp (en prensa).

BOAG, B.; ORTON WILLIAMS, K. J. (1976). The Criconematidae of the British Isles. Annals of Applied Biology, 84: 361-369.

BOLÒS, O., De (1983) Vegetació del Montseny Diputació de Barcelona, Servei de Parcs Naturals, 170 pp.

ESCUER, M. (1994) Els nematodes del Montseny. In: Patrimoni Biològic del Montseny. Cataleg de Flora i Fauna (en premsa).

ESCUER, M.; JIMENEZ-GUIRADO, D.; BELLO, A. (1993). Nematode indicator value of Anthropogenic action on soil. In: H. J. P. Eijsackers and T. Hamers (eds.). Soil & environment. Integrated Soil and Sediment Research: A Basis for Proper Protection Kluwer Academic Publishers, 140-141.

GRISSE, A. De (1969 b). Redescription ou modifications de quelques techniques utilisées dans l'étude des nématodes phytoparasitaires. Mededel. Rijks. der Landbouw. Gent, 34: 315-369.

HOFFMAN, J. K.; NORTON, D. C. (1976). Distribution patterns of some Criconematinae in different forest associations. Journal of Nematology, 8: 32-35.

JIMENEZ GUIRADO, D.; PEÑA SANTIAGO, R.; ARIAS, M.; BELLO, A. (1993). Ecology of Mononchid Nematodes from Spain. Relationships between species and habitats. Fundamental and Applied Nematology, 16: 315-320

LEGENDRE, L.; LEGENDRE, P. (1979). Écologie numérique. 2 La structure des données écologiques. Paris & Montréal, Mason & Cie et les presses de l'Université du Québec, 247 pp.

NORTON, D. C. (1978) Ecology of plant-parasitic nematodes. New York. Wiley-Interscience, 268 pp.

Taula 1. Freqüència de les espècies de nematodes seleccionades en els diferents habitats.

Habitats*	AV	VE	BR	LA	FA	PR	RO	AL
1 <i>Aglencus agricola</i>	1	3	0	0	1	1	0	0
2 <i>Aphelenchus avenae</i>	3	14	0	0	0	6	1	5
3 <i>Boleodorus thylactus</i>	1	9	0	0	1	5	0	2
4 <i>Criconema annulifer</i>	1	23	0	2	0	0	1	6
5 <i>Criconema princeps</i>	0	1	0	0	11	1	3	1
6 <i>Criconemoides informis</i>	1	12	3	3	0	5	0	7
7 <i>Croserinema palmatum</i>	0	15	0	0	0	1	0	0
8 <i>Crossonema menzeli</i>	1	8	9	0	86	0	2	3
9 <i>Crossonema multisquamatum</i>	0	12	0	0	2	0	0	2
10 <i>Macroposthonia antipolitana</i>	0	8	1	1	6	0	1	8
11 <i>Macroposthonia crenata</i>	1	1	0	15	0	5	1	0
12 <i>Macroposthonia dherdei</i>	0	6	0	0	1	0	0	0
13 <i>Macroposthonia rustica</i>	2	1	0	0	5	0	0	1
14 <i>Macroposthonia solivaga</i>	0	3	1	1	16	3	1	1
15 <i>Macroposthonia xenoplax</i>	0	17	0	0	1	1	1	2
16 <i>Mylonchulus brachyuris</i>	1	10	0	0	2	3	4	3
17 <i>Ogma castellanum</i>	0	5	0	0	0	0	0	0
18 <i>Rotylenchus fallorobustus</i>	1	7	0	0	3	2	0	1
19 <i>Rotylenchus goodeyi</i>	2	13	0	0	1	3	2	1
20 <i>Seriespinula allieri</i>	0	0	2	0	0	0	8	11
21 <i>Xenocriconemella macrodora</i>	0	6	0	0	1	1	6	22
22 <i>Xiphinema diversicaudatum</i>	3	32	1	3	15	0	0	4
23 <i>Xiphinema sphaerocephalum</i>	0	9	0	0	0	0	0	2

\* (AV) Avetoses, (VE) Vernedes, (BR) Brolles, (LA) Landes, (FA) Fagedes, (PR) Prats, (RO) Rouredes, (AL) Alzinars.

Peus de Figura.

Figura 1. Dendrograma dels vuit habitats considerats obtingut mitjançant cluster amb el mètode UPGMA i la mesura de similaritat  $X^2$  (abreviacions es troben a la taula 1).

Figura 2. Representació tridimensional del anàlisi de correspondències dels vuit habitats (abreviacions es troben a la taula 1).

Figura 3. Representació en un pla del eixos I i II resultat del anàlisi de correspondències. (abreviacions de números i lletres es troben a la taula 1).

Figura 4. Dendrograma de les vint-i-tres espècies obtingut mitjançant cluster amb el mètode UPGMA i la mesura de similaridad  $X^2$  (abreviacions es troben a la taula 1).

4.00                      3.20                      2.40                      1.60                      0.80









