

SOBRE LA NEMATOFAUNA MUSCICOLA DEL BOSQUE BETULACEO ESCANDINAVO

ENRIQUE GADEA

Gadea, E., 1981 (1983). Sobre la nematofauna muscícola del bosque betuláceo escandinavo. *Misc. Zool.*, 7: 5-11. Barcelona.

In this paper the moss inhabiting nematofauna of scandinavian *Betula* forests is studied. Samples were collected during the summer of 1982 by Prof. Dr. J. Gosálbez and Lic. G. Götzens.

The muscineous milieu of the betulaceous forests of Scandinavia is of boreal atlantic type and differs notoriously from that of the centroeuropean and mediterranean high mountains coniferous forests. Its nematofauna appears very homogeneous in its general features, but poorer in specific composition, with evident predominance of the phytodetrizophageous and saprobiontic forms, in detriment of the bryophageous and predatory ones. The omnipresent and absolutely dominant species is *Plectus cirratus*, wich, with *Tylenchus davaini* and *Eudorylaimus carteri*, constitutes the significative and representative nematic elements of this scandinavian biotope.

E. Gadea, Dpto. de Zoología, Fac. de Biología, Univ de Barcelona, Av. Diagonal 645, Barcelona 28.

Los únicos trabajos sobre nematodos libres terrestres en la propia península escandinava son prácticamente los de ALLGÉN (1925, 1929 y siguientes), quien los estudió incluyendo los muscícolas. Sus investigaciones se refieren principalmente a áreas de Suecia y también de Noruega, Finlandia y Dinamarca. Sobre este último país se ha realizado interesantes trabajos en este campo por DITLEVSEN (1911), MICOLETZKY (1925) y OVERGAARD-NIELSEN (1948 y 1949); pero las tierras danesas geográficamente no forman parte de la península escandinava y en rigor son una prolongación del Schleswig-Holstein continental. En este aspecto son más afines a Escandinavia las tierras finlandesas.

Dichos trabajos constituyen una buena base para nuevas aportaciones en el campo de la nematofauna muscícola escandinava. Concretamente los de C. Allgén, aun careciendo de una separación conspicua de biótopos, son particularmente interesantes para el trabajo que nos ocupa. Constituye éste un estudio concreto de la nematofauna de los musgos que viven en los bosques de

abedules (*Betula*) escandinavos, uno de los biótopos forestales boreales más característicos. En unos casos se trata de bosque betuláceo estricto y, en otros, con acompañamiento de algunas otras especies arbóreas, como piceas y pinos rojos. Las localidades prospectadas se distribuyen latitudinalmente desde el mediodía de Suecia hasta allende el círculo polar ártico, incluyendo áreas de Noruega y de Finlandia. Véase fig. 1.

El material estudiado consiste en muestras de musgos con una pequeña parte de substrato, recolectadas en el mes de agosto de 1982, por el Prof. Dr. J. Gosálbez, del Departamento de Zoología de la Universidad de Barcelona y del Museo Municipal de Zoología de la misma ciudad y a la Sra G. Götzens, de Barcelona, a quienes expreso desde estas líneas el agradecimiento por haberlas puesto a mi disposición para su estudio nematodológico. El objeto del mismo es conocer cuáles son las comunidades nemáticas características y representativas del citado biótopo, con sus formas y especies dominantes.

Para el estudio nematodológico se ha

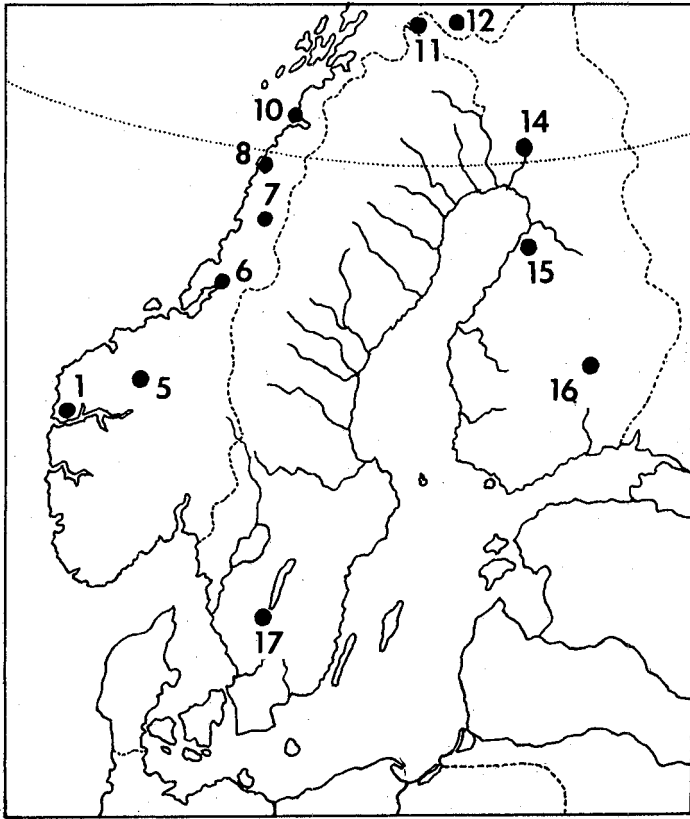


Fig. 1. Esquema (muy simplificado) de Escandinavia, con indicación de las localidades prospectadas. Los números corresponden a los de las muestras.

seguido el procedimiento habitual, mediante extracción por vía acuosa, tomando como referencia 5 c.c. de material. De cada muestra se ha tomado varias fracciones y se han examinado a intervalos de 24 h. Para la diagnosis y estudio de los ejemplares, éstos se han teñido con "cotton blue" (método de Goodey) y se han montado en lactofenol. De cada muestra, además de la nematofauna, se ha indicado los elementos de la microfauna hidrófila.

Tras el análisis nematológico, se exponen los resultados biocenóticos y las consideraciones ecológicas y faunísticas pertinentes.

ESTUDIO ANALITICO

De todo el material recolectado, únicamente se ha tenido en cuenta para este trabajo las muestras procedentes de bosque betuláceo, no constando las de otra naturaleza.

Muestra nº 1. Amot (Noruega). Recol.: 3-VIII-82. Bosque de *Betula* con *Picea* y *Vaccinium*. Gran masa de musgos, apenas sin substrato, sobre suelo silíceo con detritos vegetales. Microflora con Bacterias, abundantes Diatomeas y escasas Cianofíceas (*Nostoc*). Microfauna con Ciliados (*Colpoda*), Tecameboideos (*Euglypha*) y Rotíferos (*Callidina*). Nematodos:

Nº	Especies	A	%
1	<i>Tylenchus davaini</i>	56	48,3
2	<i>Plectus cirratus</i>	31	26,7
3	<i>Eudorylaimus carteri</i>	29	25
		116	

Muestra nº 5. Dombas (Noruega). Recol.: 5-VIII-82. Alt.: 750 m. Bosque de *Betula* con *Cystus* y *Juniperus*. Gran masa de musgos con poco substrato, sobre suelo silíceo con detritos vegetales. pH = 6. Microflora con Bacterias y Diatomeas. Microfauna

con Ciliados (*Prorodon*, *Colpoda*, *Paramoecium*, *Oxytricha*), Tecameboideos (*Plagios-toma*, *Euglypha*), Rotíferos (*Callidina*) y numerosos Tardígrados (*Macrobiotus*). Nematodos:

Nº	Especies	A	%
1	<i>Plectus cirratus</i>	64	67,3
2	<i>Tylenchus (F.) filiformis</i>	22	23,2
3	<i>Monhystera villosa</i>	9	8,5
		<u>95</u>	

Muestra nº 6. Steinkjer (Noruega). Recol.: 6-VIII-82. Alt.: 50 m. Bosque exclusivamente de abedules (*Betula*). Masas pequeñas de musgos sobre substrato terroso silíceo con detritos vegetales. pH = 5,5. Microflora

con Bacterias y Diatomeas. Microfauna con Ciliados (*Colpoda*, *Oxytricha*, *Spyrostoma*), Tecameboideos (*Centropyxis*, *Plagiostoma*, *Euglypha*) y Rotíferos (*Callidina*). Nematodos:

Nº	Especies	A	%
U	<i>Plectus cirratus</i>	26	100

Muestra nº 7. Majavatn (Noruega). Recol.: 7-VIII-82. Bosque de *Betula* con *Picea*. Masa de musgos hipnáceos en tapiz (4 cm.) sobre substrato silíceo y orgánico, con abundantes detritos. pH = 5,5. Microflora: Bacterias,

Cianofíceas (*Nostoc*) y Diatomeas. Microfauna: Ciliados (*Colpoda*, *Oxytricha*), Tecameboideos (*Euglypha*, *Centropyxis*) y Tardígrados (*Macrobiotus*). Nematodos:

Nº	Especies	A	%
1	<i>Plectus cirratus</i>	23	65,8
2	<i>Eudorylaimus carteri</i>	12	34,2
		<u>35</u>	

Muestra nº 8. Nesna (Noruega). Recol.: 8-VIII-82. Alt.: 50 m. Bosque empobrecido de *Betula* con *Cystus*. Gran masa de musgos con poco substrato de numerosísimas partículas silíceas y detritos vegetales. pH = 5,5.

Microflora con Bacterias y Cianofíceas (*Nostoc*). Microfauna con Ciliados (*Oxytricha*, *Colpoda*) y Tecameboideos (*Euglypha*). Nematodos:

Nº	Especies	A	%
1	<i>Ditylenchus intermedius</i>	12	48,8
2	<i>Plectus cirratus</i>	11	39,2
3	<i>Criconemoides annulatum</i>	5	17,8
		<u>28</u>	

Muestra nº 10. Bodo (Noruega). Recol.: 8-VIII-82. Bosque exclusivo de *Betula*, al borde de la carretera. Gran masa de musgos hipnáceos sobre substrato detrítico silíceo y

orgánico. pH = 5,5. Microflora sólo con Bacterias. Microfauna con Ciliados (*Oxytricha*) muy escasos y Tecameboideos (*Centropyxis*, *Euglypha*). Nematodos:

Nº	Especies	A	%
1	<i>Eudorylaimus obtusicaudatus</i>	62	73,8
2	<i>Plectus cirratus</i>	12	14,2
3	<i>Eudorylaimus carteri</i>	10	12
		<u>84</u>	

Muestra nº 11. Kilpisjärvi (Laponia finlandesa). Recol.: 8-VIII-82. Bosque de *Betula* empobrecido. Masa de musgos hipnáceos sobre sustrato de partículas silíceas y detritos vegetales. pH = 5,5. Microflora con Bac-

terias, Cianofíceas (*Nostoc*) y Diatomeas. Microfauna con Ciliados (*Colpoda*, *Chilodon*), Tecameboideos (*Centropyxis*, *Euglypha*), Rotíferos (*Callidina*) y Tardígrados (*Macrobiotus*). Nematodos:

Nº	Especies	A	%
1	<i>Plectus cirratus</i>	71	56,8
2	<i>Tylenchus davainei</i>	45	36
3	<i>Tylenchus (F.) filiformis</i>	9	7,2
		<u>125</u>	

Muestra nº 12. Kautokeino (Laponia noruega). Recol.: 11-VIII-82. Bosque de *Betula* con algunos pinos rojos y *Cladonia*. Gran masa de musgos hipnáceos sobre sustrato silíceo con detritos vegetales. pH = 5,5. Mi-

croflora sólo con Bacterias. Microfauna con Ciliados (*Colpoda*, *Chilodon*), Tecameboideos (*Euglypha*, *Centropyxis*), Rotíferos (*Callidina*) y Tardígrados (*Macrobiotus*). Nematodos:

Nº	Especies	A	%
U	<i>Plectus cirratus</i>	116	100

Muestra nº 14. Nivankyla (Laponia finlandesa). Recol.: 12-VIII-82. Bosque de *Betula* con pino rojo. Masa de musgos hipnáceos en tapiz (4 cm.) sobre sustrato silíceo con detritos vegetales. pH = 5,5. Microflora con

Bacterias y Cianofíceas (*Nostoc*). Microfauna con Ciliados (*Oxytricha*, *Colpoda*), Tecameboideos (*Euglypha*, *Centropyxis*, *Plagiostoma*) y Rotíferos (*Callidina*). Nematodos:

Nº	Especies	A	%
1	<i>Tylenchus davainei</i>	263	56,5
2	<i>Plectus cirratus</i>	154	33,4
3	<i>Ditylenchus intermedius</i>	25	5,3
4	<i>Monhystera vulgaris</i>	12	2,5
5	<i>Aphelenchoides parietinus</i>	11	2,3
		<u>465</u>	

Muestra nº 15. Temmes, Oulu (Finlandia). Recol.: 13-VIII-82. Bosque de *Betula* con pino rojo. Tapiz de musgos hipnáceos (5 cm.) sobre sustrato silíceo. pH = 6,5. Microflora con Bacterias, Algas clorofíceas y

Cianofíceas (*Nostoc*). Microfauna con Ciliados (*Colpoda*, *Chilodon*), Tecameboideos (*Centropyxis*, *Euglypha*) y Rotíferos (*Callidina*). Nematodos:

Nº	Especies	A	%
1	<i>Tylenchus filiformis</i>	42	38
2	<i>Ditylenchus intermedius</i>	23	21,7
3	<i>Eudorylaimus carteri</i>	21	19,1
4	<i>Plectus cirratus</i>	12	12,4
5	<i>Tripyla intermedia</i>	10	9,2
		<u>108</u>	

Muestra nº 16. Kuopio (Finlandia). Recol.: 14-VIII-82. Bosque de *Betula* con *Picea*. Gran masa de musgos en tapiz (6 cm.) sobre substrato silíceo con detritos vegetales. pH = 6. Microflora con Bacterias y Cianofíceas

(*Nostoc*). Microfauna con Ciliados (*Colpoda*, *Oxytricha*), Tecameboideos (*Centropyxis*, *Euglypha*, *Plagiostoma*) y Rotíferos (*Callidina*). Nematodos:

Nº	Especies	A	%
1	<i>Tylenchus (F.) filiformis</i>	23	67,7
2	<i>Mononchus macrostoma</i>	11	32,3
		<u>34</u>	

Muestra nº 17. Jönköping (Suecia). Recol.: 23-VIII-82. Bosque de *Betula* con *Pinus*, *Quercus* y *Vaccinium*. Masa de musgos hipnáceos en tapiz (2-3 cm.) con algunos esfagnales, sobre substrato silíceo con detritos ve-

getales. pH = 6. Microflora sólo con Bacterias. Microfauna con Ciliados (*Colpoda*, *Chilodon*), Tecameboideos (*Centropyxis*, *Arcella*, *Euglypha*) y Rotíferos (*Callidina*). Nematodos:

Nº	Especies	A	%
1	<i>Tripyla intermedia</i>	213	76,8
2	<i>Plectus cirratus</i>	64	23,2
		<u>277</u>	

Como resumen se inserta el siguiente cuadro general, en las que están indicadas las muestras (numeradas) con el número de indivi-

duos de cada una y de cada especie; el número total (T) de individuos de cada especie; y su porcentaje sobre el total (%).

Nº	Especies	1	5	6	7	8	10	11	12	14	15	16	17	T	%
1	<i>Tripyla intermedia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	213	223	14,8
2	<i>Mononchus macrostoma</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	11	0,7
3	<i>Eudorylaimus carteri</i>	29	.	.	12	.	12	.	.	.	21	.	.	74	4,9
4	<i>Eudorylaimus obtusicaudatus</i>	.	.	.	.	.	62	.	.	.	.	.	.	62	4,1
5	<i>Plectus cirratus</i>	31	64	26	23	11	10	71	116	154	12	.	64	582	38,5
6	<i>Monhystera villosa</i>	.	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	0,6
7	<i>Monhystera vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	12	0,8
8	<i>Tylenchus davaini</i>	56	.	.	.	.	.	45	.	263	.	.	.	364	24
9	<i>Tylenchus (F.) filiformis</i>	.	22	.	.	.	.	9	.	.	42	23	.	96	6,3
10	<i>Ditylenchus intermedius</i>	.	.	.	.	12	.	.	.	25	23	.	.	60	4
11	<i>Aphelenchoides parietinus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	11	0,7
12	<i>Criconemoides annulatum</i>	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	5	0,3
		<u>116</u>	<u>95</u>	<u>26</u>	<u>35</u>	<u>28</u>	<u>84</u>	<u>125</u>	<u>116</u>	<u>465</u>	<u>108</u>	<u>34</u>	<u>277</u>	<u>1509</u>	

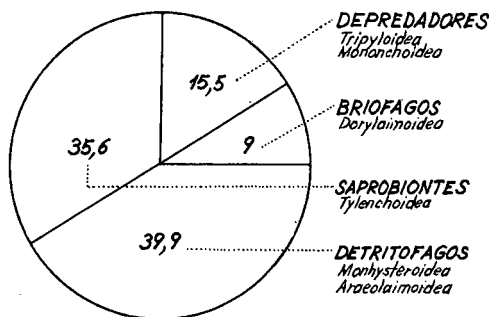


Fig. 2. Composición biótica global de la nematofauna muscícola hallada en el material estudiado.

RESULTADOS BIOCENOTICOS

Abundancia. Se desprende de los resultados obtenidos en la totalidad del material que las especies más abundantes son *Plectus cirratus* (38,5%) y *Tylenchus davainei* (24%), muy características del medio muscícola. Como especies subabundantes aparecen *Tripyla intermedia* (14,8%), *Tylenchus (F.) filiformes* (6,3%) y *Eudorylaimus carteri* (4,9%), todas ellas igualmente briófilas.

Presencia. La especie *Plectus cirratus* aparece como omnipresente: 11 muestras sobre 12. Muy distanciadas siguen *Eudorylaimus carteri* (4), *Tylenchus (F.) filiformis* (4), *Tylenchus davainei* (3), *Ditylenchus intermedius* (3) y *Tripyla intermedia* (2).

Dominancia. Con carácter general aparece *Plectus cirratus* como especie dominante absoluta. Siguen como dominantes secundarias *Tylenchus davainei*, *Tylenchus (F.) filiformis* y *Eudorylaimus carteri*. Pueden considerarse como subdominantes *Ditylenchus intermedius* y *Tripyla intermedia*. Con carácter particular en algunas muestras hay dominancia de otras especies, como en la nº 17, en la que domina muy acusadamente *Tripyla intermedia* (76,8%).

En el material estudiado la nematofauna es parca en el número de especies, pero no en el número de individuos. Algunas muestras son verdaderamente pobres en este sentido, con una sola especie (nº 6 y 12). Las muestras nº 1 y 15 son las más normales en

cuanto a la composición de las nematocenosis. Llama la atención la relativa uniformidad de las formas representativas.

CONSIDERACIONES ECOLOGICO-FAUNISTICAS

Desde el punto de vista biótico, en el conjunto de todo el material las formas depredadoras (*Tripylloidea* y *Mononchoidea*) representan el 15,5 % del total; las briófagas (*Dorylaimoidea*), el 9%; las fitodetrítifagas (*Monhysteroidea* y *Araeolaimoidea*), el 39,9%; y las saprobióticas (sólo *Tylenchoidea*, algunas sospechas de fitoparasitismo), el 35,6%. Llama la atención la gran preponderancia de formas fitodetríticas y saprobióticas, frente a la falta de formas depredadoras en la mayoría de las muestras, así como la baja tasa de las formas briófagas. La composición biótica total puede apreciarse en la fig. 2.

El medio es uniformemente ácido en todos los casos (pH preponderantemente es de 5,5), lo que condiciona la nematofauna y el tipo de nematocenosis. Los resultados obtenidos arrojan una nematofauna de medio muscícola hipnáceo de tipo húmedo con empobrecimiento en la composición de especies y desequilibrio a favor de las formas detrito-saprobióticas a costa de las briófagas y, sobre todo, de las depredadoras. En este sentido difiere de la de los bosques de coníferas altimontanos centroeuropeos y mediterráneos, en cuyos musgos dominan las formas briófagas por excelencia, al menos en un 1/3 de la nematocenosis.

El biótomo muscícola forestal betuláceo escandinavo se presenta, en cuanto a la nematofauna, muy homogéneo en sus características generales, pudiendo definirse ésta como integrada por *Plectus cirratus*, *Tylenchus davainei* y *Eudorylaimus carteri* como especies significativas y representativas de dicho medio. Como complemento comparativo se proyecta estudiar el biótomo muscícola de otros medios forestales y de la tundra en este material escandinavo. Sería

muy interesante, si se dispusiera de suficientes datos, aplicar los índices de diversidad para ver hasta qué punto se cumple la segunda ley fundamental de Thienemann aplicada a los nematodos muscícolas de este material.

En otro aspecto, tanto por lo que se refiere a la microfauna muscícola hidrófila (Ciliados, Tecameboideos, Rotíferos y Tardígrados) y en particular a los nematodos briófilos, no aparece ninguna novedad específica: sus elementos son los que se hallan en todas partes en medios análogos, constatándose una vez más el valor cosmopolita de los mismos y su escaso o nulo aprovechamiento para las disquisiciones biogeográficas. Tal vez las especies más interesantes halladas en este material son *Tripyla intermedia*, *Aphelenchoides parietinus* y *Criconemoides annulatum*; la primera muy indicativa de ciertos tipos de medio muscícola forestal altimontano frío; las segundas son, en cambio, más bien edáficas y propias de rizosferas.

CONCLUSIONES FINALES

El medio muscícola forestal betuláceo escandinavo es de tipo atlántico boreal y difiere notoriamente del de los bosques de coníferas altimontanos centroeuropeos y mediterráneos. Su nematofauna se presenta muy homogénea en sus caracteres generales, empobrecida en la composición específica, con predominio acusado de las formas fitodetríticas y saprobióticas, en detrimento de las briófagas y depredadoras. La especie omnipresente y dominante de modo absoluto es *Plectus cirratus*, que junto con *Tylenchus davainei* y *Eudorylaimus carteri* constituyen los elementos nemáticos significativos

y representativos de dicho biótomo escandinavo.

BIBLIOGRAFIA

- ALLGÉN, C., 1925. Beiträge zur Kenntnis der freilebende Nematoden Schwedens. *Ark. Zool.*, 18 (1), nº 5: 1-40. Stockholm.
- 1925. Freilebende Nematoden aus Schwedens. *Arkiv för Zoologi*, Band 18-A, nº 5. Uppsala.
- 1929. Über einige freilebende Moosnematoden. *Nyt. Mag Naturvidensk.*, 67: 211-230. Oslo.
- 1950. Westschwedische marine littorale und terrestrische Nematoden. *Ark. Zool.*, 21 (4-5): 301-344. Stockholm.
- DE MAN, J.G., 1917. Beiträge zur Kenntnis der in Norwegen frei in der reinen Erde lebende Nematoden. *Tijdsch. Nederl. dierk.*, 16 (1): 103-118.
- DITLEVSEN, H., 1911. Danisch free-living Nematodes. *Vidensk. Meddel. Dansk Naturhist. for Kjobenhavn*, 63 (7): 3-213.
- GADEA, E., 1956. Nematodos libres de los Pirineos Centrales. *Act. II Congr. Intern. Etudes Pyrénéennes*, 3: 124-126. Toulouse.
- 1969. Nematocenosis típica de los medios muscícolas altimontanos centro-ibéricos. *P. Inst. Biol. Apl.*, 47: 75-79. Barcelona.
- 1980. Sobre la nematofauna muscícola de la región carpática de Rumania. *Misc. Zool.*, 6: 11-17. Barcelona.
- HOFFMÄNNER, B., 1915. Freilebende Nematoden aus Schweiz. *Rév. Suisse de Zool.*, 23 (5): 109-432.
- MICOLETZKY, H., 1925. Die freilebende Süßwassernematoden und Moornematoden Dännmarks. *Mem. Acad. Roy. Soc. Danemark*, 8 (10): 31-57.
- OVERGAARD-NIELSEN, C., 1948. Studies on the soil Microfauna. I: The moss inhabiting Nematodes and Rotifers. *Naturvidenskabelige Skrifter Naturhistorisk Museum*, I: 1-98. Aarhus.
- RAMAZZOTTI, G., 1958. Note sulle biocenosi dei muschi. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol. "Marco di Mar-chi"*, 10: 153-206.
- STEFANSKI, W., 1923. Études sur les nématodes muscicoles des environs de Zakopane (Massif du Tatra polonais). *Bull. Acad. Polonaise de Sc., Sér. B (Sc. Nat.)*, 1 (10): 21-60.