

57/38

**Universidad de Granada**  
**Facultad de Ciencias**



**TESIS DOCTORAL**

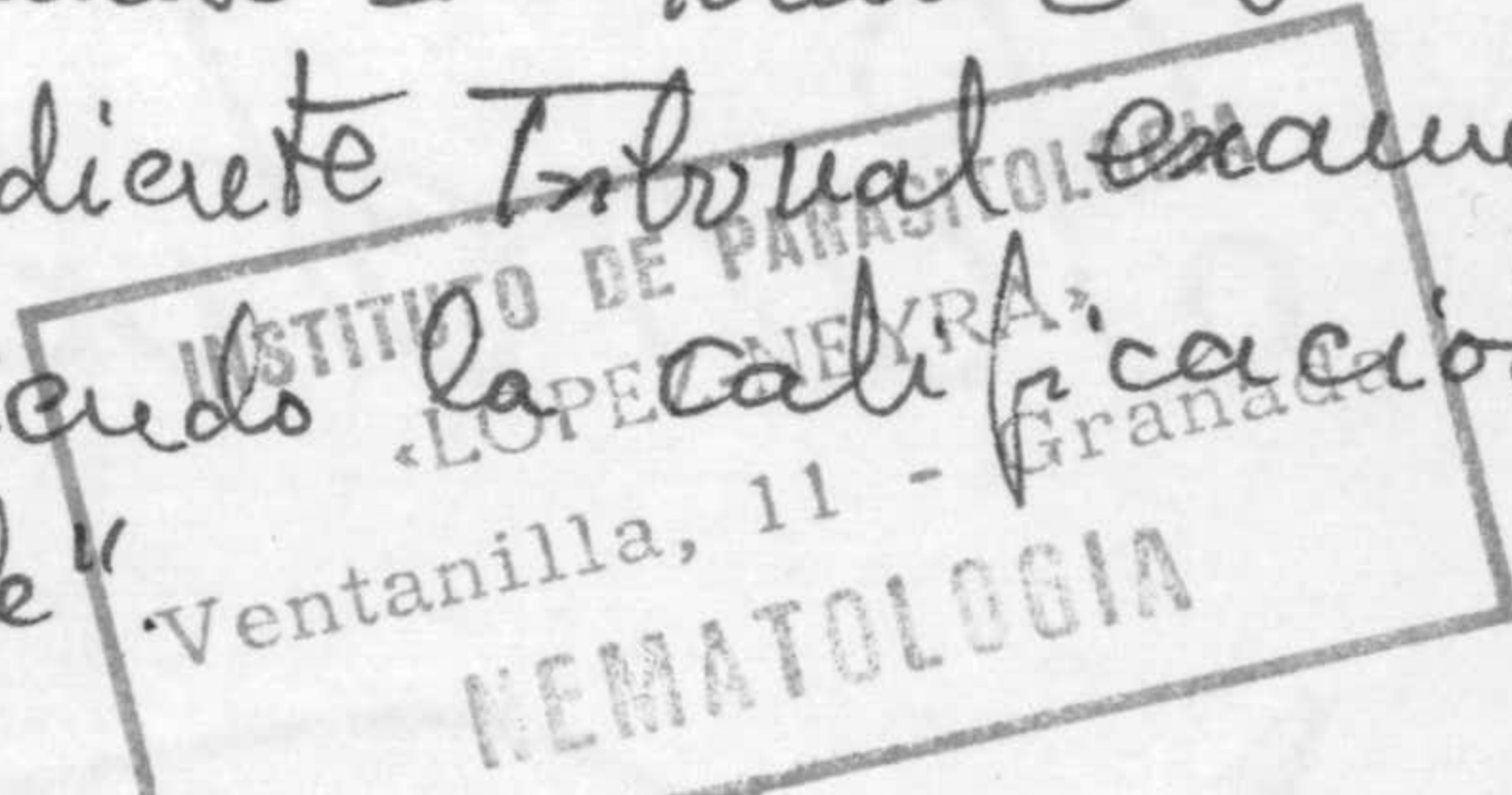
**APROXIMACION A LA ECOLOGIA DE LOS  
FITONEMATODES DEL PISO MONTANO  
DE GRANADA**

**Tomás Salmerón Parra**

Prov. T. 4-45  
t 7/58



Diligencia para hacer constar que, esta Tesis Doctoral fue realizada en esta Sección de Nematología del Instituto de Parasitología "Lopez Neyra" C.S.I.C. y presentada a la Facultad de Ciencias el 2-XII-82, siendo admitida el 6-XII-82 y que previa citación fue leída por el doctorando D. Tomás Salmerón Poma, ante el correspondiente Tribunal Examinador el día 4-III-83 obteniendo la calificación de sobresaliente "cum laude".



EL JEFE DE LA SECCION

*Antonio T. Poma*

BIBLIOTECA	
GRANADA	
Sala	B
Fondo	139
Número	57

R.52.713

Ciencias

UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA	
GRANADA	
Nº Documento	13608897
Nº Copia	15645812

"APROXIMACION A LA ECOLOGIA DE LOS FITONEMATODES DEL PISO  
MONTANO DE GRANADA"

Tesis presentada para optar al  
Grado de Doctor en Ciencias  
Biológicas por el licenciado  
D. TOMAS SALMERON PARRA

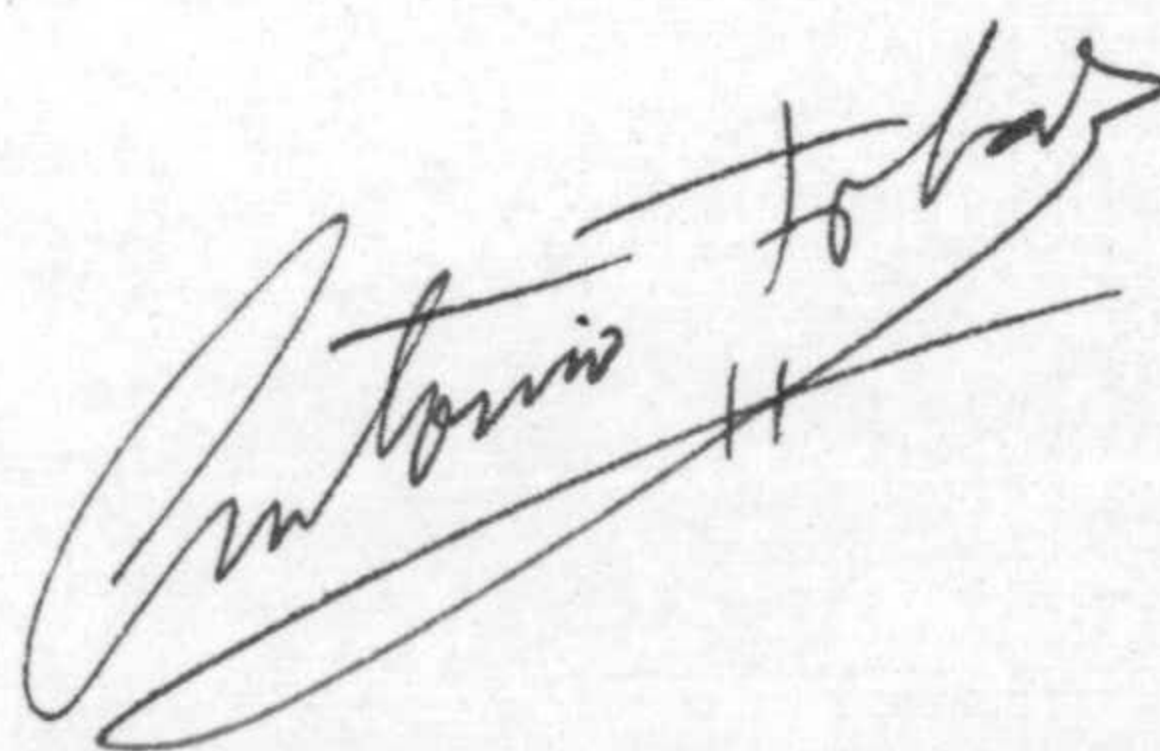
DIRECTOR: Dr. D. ANTONIO TOBAR JIMENEZ

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS  
INSTITUTO DE PARASITOLOGIA "LOPEZ NEYRA"  
SECCION DE NEMATOLOGIA

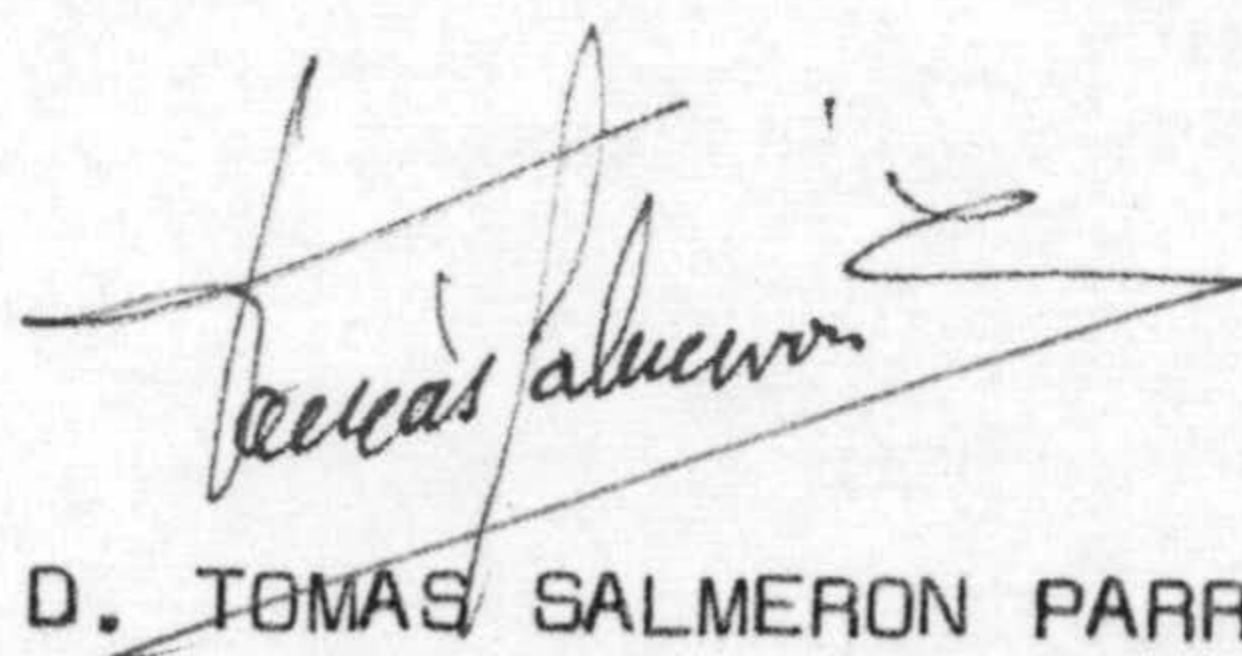
"APROXIMACION A LA ECOLOGIA DE LOS FITONEMATODES  
DEL PISO MONTANO DE GRANADA"

MEMORIA QUE PARA OPTAR AL GRADO DE  
DOCTOR EN CIENCIAS BIOLOGICAS  
PRESENTA EL LICENCIADO  
D. Tomas Salmerón Parra

Los trabajos de investigación que se exponen en la presente memoria titulada "APROXIMACION A LA ECOLOGIA DE LOS FITONEMATODES DEL PISO MONTANO DE GRANADA", que, para optar al Grado de Doctor en Ciencias Biológicas, presenta el licenciado D. Tomas Salmerón Parra, han sido realizados bajo la dirección del



Dr. D. ANTONIO TOBAR JIMENEZ



Licenciado D. TOMAS SALMERON PARRA

GRANADA/ NOVIEMBRE/ 1982

A mi MUJER, mis PADRES y TOMAS

Mi agradecimiento:

Al Dr. D. Antonio Tobar Jimenez, Jefe de la Sección de Nematología del Instituto de Parasitología "Lopez Neyra" quién con su acertada dirección, ayuda, consejos y colaboración ha hecho posible éste trabajo.

A D<sup>a</sup> Virtudes Martínez Sierra compañera de la Sección de Nematología por su ayuda y colaboración incondicional.

Al Departamento Interfacultativo de Botánica de la Universidad de Granada y en especial al Prof. Dr. D. Juan Varo Alcalá por su colaboración y ayuda en la identificación de las especies botánicas que se citan.

A mis familiares y amigos por su apoyo en todo momento.

Gracias a todos.

C O N T E N I D O

PROLOGO .....	IV
ANTECEDENTES .....	1
MATERIAL Y METODOS	
≠ PROSPECCION PROVINCIAL DE PASTIZALES	
= Selección de lugares de muestreo .....	34
= Localización de los lugares de muestreo .....	35
= Toma de muestras .....	38
= Procesamiento y valoración de las muestras ....	39
= Exposición de las estimaciones numéricas .....	44
= Cálculo de errores de muestreo .....	45
= Exposición de los resultados del inventario de vegetación .....	46
≠ TRABAJOS EXPERIMENTALES	
= Localización de hospedadores .....	47
= Valoración de poblaciones .....	53
≠ ESTUDIOS ECOLOGICOS	
= Resistencia de los nematodes a la desecación estival del suelo .....	57
= Exposición a la humedad ambiental .....	59
= Tratamiento con aire húmedo .....	60
= Tiempo de rehidratación	
- Valoración del tiempo de sedimentación ...	63
- Observación microscópica de la rehidratación .....	66



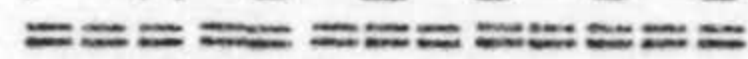
= Prolongación del tiempo de emigración	
- Renovación del agua a las quince horas ..	69
- Tiempos de emigración crecientes sin renovación de agua .....	70
= Deficiencia de oxígeno .....	71
RESULTADOS .....	74
DISCUSION	
≠ PROSPECCION PROVINCIAL DE PASTIZALES .....	102
≠ VEGETACION DE PASTIZALES .....	113
≠ TRABAJOS EXPERIMENTALES	
= Localización de hospedadores	
- Prado "La Espartera", Sierra Nevada .....	114
- Prado "Loja", Sierra de Loja .....	118
- Tylenchorhynchus sulcatus .....	124
= Valoración de poblaciones .....	128
= Comportamiento general de los nematodes .....	136
= Comportamiento conjunto de las especies vegetales .....	138
= Producción y algunas características de las pratenses estudiadas .....	140
≠ ESTUDIOS ECOLOGICOS	
= Resistencia de los nematodes a la desecación estival del suelo .....	142

= Exposición a la humedad ambiental .....	143
= Tratamiento con aire húmedo .....	146
= Tiempo de rehidratación	
- Valoración del tiempo de sedimentación ..	148
- Observación microscópica de la rehidratación .....	149
= Prolongación del tiempo de rehidratación	
- Renovación del agua a las quince horas ..	150
- Tiempos de emigración crecientes sin renovación de agua .....	151
= Consideraciones conjuntas sobre rehidratación-reactivación .....	152
= Deficiencia de oxígeno .....	155
= Bajas temperaturas .....	160
CONCLUSIONES	
≠ PROSPECCION PROVINCIAL DE PASTIZALES .....	162
≠ TRABAJOS EXPERIMENTALES .....	164
≠ ESTUDIOS ECOLOGICOS .....	165
≠ OBSERVACIONES Y VALORACIONES VEGETALES .....	168
REFERENCIAS .....	170
APENDICE (Resumen de Cálculos Estadísticos) .....	204

UNIVERSITY OF TORONTO



PROLOGO



PROLOGO

Considerando que la elaboración de una tesis doctoral tiene como objetivo, además de aportar los resultados originales de un trabajo experimental, la formación integral del doctorando en la metodología investigadora, suele ser habitual que las Tesis Doctorales sean presentadas en su forma más amplia y detallada.

En ésta Tesis Doctoral, por el contrario, se ha dado un paso más en esa tarea formativa en el sentido de que el trabajo, después de ser elaborado en sus más minuciosos detalles, ha sido sustancialmente extractado y resumido. Es deseo del autor que éste esfuerzo adicional pueda ser de alguna utilidad para el estudio y posterior enjuiciamiento de la labor realizada.

ANTECEDENTES



A N T E C E D E N T E S

Aunque se ha llegado a afirmar que en áreas templadas los Pratylenchus están ocasionalmente presentes y son de menor importancia ( 21 ) no se ha prestado suficiente atención a los nematodos de la flora indígena.

Es evidente que, en general, las poblaciones indígenas de nematodos parásitos han llegado en el transcurso del tiempo a un equilibrio con la flora silvestre, como lo demuestra el hecho de que tanto ellos como las plantas que los soportan siguen completando de forma habitual sus ciclos vitales. Las poblaciones de nematodos suelen mantenerse en la Naturaleza en niveles que no aniquilan a su hospedador. Ello causaría su propia destrucción. Las especies vegetales emplean parte de su energía en mantener a sus nematodos parásitos, lo que puede traducirse en inaparentes a veces importantes pérdidas de crecimiento, floración y fructificación.

El hombre puede ser considerado como el principal agente productor de desequilibrios en la Naturaleza.

Con el pastoreo intensificó el consumo localizado de los pastos, en los que las mezclas de gramíneas y leguminosas pratenses naturales debieron sufrir daño de forma continuada por la acción combinada del ganado, que al morder suele dar al mismo tiempo un tirón a las plantas de las que se alimenta, y de los nematodes, que dificultan ó incluso impiden la regeneración de las mismas ( 108 ).

Se sospecha que los nematodes pudieron ser responsables, al menos en parte, de grandes emigraciones de pueblos dedicados al pastoreo en la antigüedad ( 77 ).

El hombre agricultor influye ya de forma más directa en la alteración del equilibrio biológico natural. Cuando rotura un suelo y establece en él nuevas especies vegetales, bien en mezcla, como en el caso de los prados, ó bien como cultivo monoespecífico, los nematodes indígenas allí existentes, que pueden adaptarse y no tener establecida con aquéllas una mutua tolerancia, pueden ocasionar graves y en ocasiones irremediables problemas. A comienzos de éste siglo

plantaciones de Virginia, USA, abandonadas durante muchas décadas, mantenían sobre vegetación silvastre diversas especies de nematodos de acusada patogenidad, que parecían haber contribuido al empobrecimiento del suelo y a la interrupción del cultivo del mismo. Se sospechaba que la mayoría de los nematodos eran indígenas y se habían adaptado en el pasado a las plantas cultivadas ( 77 ).

En ocasiones este cambio de planta hospedadora es provocado por el hombre de forma accidental. La utilización para fogatas de una planta camefítica, Frankenia corymbosa Desf., permitió la implantación espontánea en una loma costera de Cabo de Gata, Almería, España, de un prado en el que la especie vegetal dominante era Hordeum murinum L.. Plantas de ésta especie procedentes de áreas del prado con malos ó nulos crecimientos albergaban elevadas poblaciones de Pratylenchus ( 95 ).

En éste mismo lugar Hordeum murinum L. mantenía a poblaciones de Tylenchorhynchus sulcatus De Guiran, 1967, procedentes, como se demostró más tarde, de Frankenia corymbosa ( 96 ). Este nematode, recuperado para su descripción de suelo de Rabat, Marruecos ( 34 ), había sido detectado ya en Tenerife, Islas Canarias ( 32 ), Isla de Alboran, en ésta última localidad en elevadas poblaciones



sobre Diploaxis siettiana Maire, Polycarpon tetraphyllum L., F.corymbosa, y otras especies indígenas ( 89 ), y en España peninsular\* (Villanueva de la Serena, Badajoz). Ultimamente ha sido detectado en suelos de viñedo del Condado de Huelva ( 93 ).

Otra de las especies adaptadas por la acción del hombre a plantas cultivadas es Zygotylenchus guevarai (Tobar, 1963) Braun y Loof, 1966. Fué detectado en la Vega de Granada, España ( 31 ) y descrito de un suelo próximo al ciprés (CUPRESSUS SEMPERVIRENS L.) ( 81 ), siendo relacionado con la escarola (LACTUCA SCARIOLA L.) ( 33 ), la guindilla (CAPSICUM ANNUUM L.) ( 73 ) y la vid (VITIS VINIFERA L.) ( 76, 106 ). Se determinó de forma experimental que la violeta (VIOLA ODORATA L.) y pensamiento (V. TRICOLOR L.) son buenos hospedadores suyos susceptibles al daño y que es mantenido por el trébol blanco (TRIFOLIUM REPENS L.), alfalfa (MEDICAGO SATIVA L.) y trébol rojo (T. PRATENSE L.) ( 100, 102 ).

Fué detectado en suelos de riego de toda la provincia de Granada relacionado con la alfalfa ( 101 ), estando su presencia más generalizada en los "secanos" de la Comarca de Alhama de la misma provincia, comprobándose experimentalmente que se reproduce en las raíces de garbanzo

---

\* , análisis nematológicos de asesoramiento

(CICER ARIETINUM L.) y veza moruna (VICIA MONANTHOS Desf.), que elevan sus niveles de población, y en las de avena (AVENA SATIVA L.), que los mantiene. No se reproduce en las raíces de cebada (HORDEUM VULGARE L.), trigo (TRITICUM VULGARE Vill.), y yero americano (LATHYRUS CICERA L.). Esta última especie vegetal deprime de forma particular los niveles de población del nematode. Este causa daño a la avena y de forma muy marcada, asociado al hongo productor de la "rabia", al garbanzo. Forma cavernas próximas a la endodermis en las raíces de sus hospedadores ( 91, 114 ).

Z.guevarai fué detectado en una prospección orientadora de prados de media altura (1.350-1.500 metros sobre el nivel del mar) en Granada, alcanzando en su medio ambiente natural en plena estación invernal niveles de hasta 7.000 ejemplares por 10 gramos de raíces de algunos de sus hospedadores naturales, Medicago polymorpha L., M.tenoretana Ser. y M.rigidula (L.) Al. ( 107 ).

Parece se puede pensar que Z.guevarai es un nematode de áreas templadas mediterráneas que vive asociado a leguminosas de la flora indígena. La roturación del suelo y su cultivo bajo las condiciones climatológicas naturales -secanos- le han obligado a vivir de especies vegetales nuevas para él a las que ya puede ocasionar daño.

En el caso del garbanzo, por su asociación con un hongo, es particularmente grave y trascendente. Las plantas no llegan a completar su ciclo reproductor.

El cultivo con riego artificial de suelos con Z.guevarai ha permitido que éste se adapte a otras especies vegetales cultivadas incluso ornamentales, como violeta y pensamiento, en las que el nematode puede alcanzar ya, a falta de períodos naturales de descanso climatológico por sequía, elevados niveles de población, grávemente perjudiciales para las plantas y como consecuencia para su propia reproducción y supervivencia.

El riego artificial del suelo, se insiste, que desde el comienzo de su utilización proporciona al hombre indudables y evidentes beneficios, puede ser considerado como una importante alteración de la climatología, en lo que se refiere a la precipitación de agua, que puede provocar desequilibrios ecológicos traducibles en problemas de variable magnitud, sobre todo en áreas templadas en las que la mayor disponibilidad de energía solar amplía el período de cultivo del suelo y acelera los procesos de crecimiento y reproducción vegetal.

T.sulcatus, procedente por un lado de la población de Frankenia corymbosa de la loma costera de Cabo de Gata, Almería, y por otro del prado de Hordeum murinum implantado en la superficie de la que se había erradicado la primera especie vegetal, fué mantenido en suelo regado sobre cultivos de Bromus tectorum L., H.murinum L., B.maximus Desf. y F.corymbosa Desf.. El nematode pasó en cinco meses de niveles de sólo 68-117 ejemplares por 100 ml de suelo a otros de hasta 2.400, causando daño apreciable a las plantas, por sí solo y ayudado por 117 ejemplares de Pratylenchus que en aquélla localización le acompañaban ( 96 ).

El mantenimiento bajo riego de la población original de Cabo de Gata para fines experimentales en cultivos de Bromus tectorum L. hizo que larvas de Heterodera allí existentes, carentes prácticamente de valor numérico y cuya presencia no pudo ser detectada al finalizar el trabajo anteriormente mencionado ( 96 ), alcanzaran un elevadísimo nivel de población, con gran número de quistes y larvas enquistadas.

En la vegetación natural los individuos de una misma especie están separados entre sí por otros de especies diferentes. Los agentes nocivos especializados -entre ellos los nematodes fitoparásitos- tienen dificultad para pasar de un individuo a otro de su especie vegetal hospedadora. La roturación de un suelo y la implantación en él de un cultivo monoespecífico, incluso de una sólo variedad, proporcionan al agente nocivo oportunidades únicas para dispersarse por una población tan homogénea, pudiendo producirse daños que con frecuencia han de ser tomados en consideración. En agricultura, al no poder utilizarse la separación entre individuos "en espacio", se practica la separación "en tiempo", la llamada "rotación de cultivos" ( 23 ).

La homogeneidad en la población vegetal es particularmente aprovechada por nematodes muy especializados, que en suelos como los de Granada, de infraestructura hace tiempo inadecuada, encontraron y encuentran condiciones muy favorables para conseguir, después de su introducción, muchas veces con la semilla, una rápida dispersión y un sólido establecimiento, que se traducen en un deterioro de la fertilidad, una irregularidad en la producción e incluso una grave falta de rentabilidad en industrias transformadoras de productos agrarios.

Heterodera schachtii A. Schmidt, 1871, parásito de la remolacha (BETA VULGARIS L.) conmocionó gravemente en la primera mitad de éste siglo los cimientos de la industria azucarera de Granada, España, -en donde posteriormente se han realizado estudios relativos a éste problema ( 31, 42, 83, 84, 85, 101 )- como desde cincuenta años antes y simultáneamente lo había hecho en Alemania, Francia, Austria, Rusia, Finlandia, Holanda y muchos otros países, incluido USA, en donde se llegó a retornar a los campos de cultivo desde la factoría la tierra de limpia de la remolacha, con numerosísimos quistes del nematode llenos de huevos larvados, e incluso a utilizar para riego el agua empleada en la industria para lavar la raiz, también portadora de nematodes ( 77 ).

En la década de los años 20 se inició como reacción en USA una serie de actuaciones organizadas a nivel nacional que transformaron la lucha contra H.schachtii en el proyecto de mayor envergadura para un sólo nematode, llegándose a un control "integral" del mismo ( 77 ). Hoy día este control es práctica habitual en relación a éste y otros nematodes en muchos países de agricultura organizada y competitiva.

H.schachtii se ha distribuido posteriormente con el cultivo de la remolacha por numerosísimos países, alcanzando lugares tan distantes y aislados como la Isla de Pascua.\*

---

\* , análisis nematológicos de asesoramiento

El agua circulante para riego arrastra en Granada nematodos de diversas especies dotados de capacidad infectiva ( 104 ) y mientras éste trabajo estaba en realización se ha utilizado como mejorante suelo de limpia de remolacha que era prácticamente una masa de nódulos radiculares producidos por Meloidogyne incognita (Kofoid y White, 1919) Chitwood, 1949.

Heterodera goettingiana Liebscher 1892, de antigua implantación, también generalizada ( 77 ), ha originado en Granada problemas similares en el cultivo clásico de uno de sus hospedadores el haba (VICIA FABIA L.), conocidos con el nombre genérico de "olido" ( 30, 78, 101 ).

Globodera rostochiensis (Wollenweber, 1923) Mulvey y Stone, 1976, parásito de la patata (SOLANUM TUBEROSUM L.), otro de los nematodos clásicos, al parecer oriundo del Perú, fué conocido durante la lucha contra el nematode de la remolacha mencionada en párrafos anteriores. Ha ocasionado problemas universalmente extendidos de grave repercusión que obligaron al establecimiento de diferentes medidas gubernamentales de control en numerosos países. Ha sido uno de los

nematodes cuya lucha ha requerido en ocasiones mayor atención presupuestaria. Sólo en USA consumió más de diez millones de dólares de 1.958 ( 77 ). En Granada en 1.967 sólo fué detectada una "población" recién introducida ( 101 ), mientras hoy en el mismo término municipal, otros colindantes y otras áreas de agricultura intensiva constituye el mayor problema limitante de las posibilidades agrarias.

Meloidogyne incognita (Kofoid y White, 1919)

Chitwood, 1949, otro de los problemáticos nematodes de distribución universal, apenas fué detectado en 1.963 en áreas de riego de Granada ( 31 ). En 1.967, en un muestreo al azar de las mismas áreas, fué detectado en el 39 por ciento de los campos examinados ( 101 ).

Prospecciones nematológicas han demostrado durante los dos últimos decenios la generalizada presencia de los llamados nematodes "especializados" y muchos otros por las superficies de cultivo de Andalucía y otras regiones españolas. La última, de 1.981\*, cuyos resultados aún no han sido publicados, fué realizada en un área representativa en

---

\* , datos de archivo



parcelas preparadas para la siembra de remolacha azucarera, de suelo supuestamente "descansado", y hace ver que en el cinco por ciento de ellas éste cultivo industrial, que se está tratando de reactivar, podía presentar ya graves problemas de productividad y que éstos problemas, conocidos como "cansancio" del suelo y más específicamente como "sueño" de la remolacha azucarera, ~~que~~ pueden volver a generalizarse con suma facilidad.

Esta prospección refleja también la infrautilización de ricos suelos de riego, la significación actual de nematodes como Heterodera avenae Wollenweber, 1924, Meloidogyne artiellia Franklin, 1961, M. incognita, H. goettigiana y los graves problemas causados por Ditylenchus dipsaci (Kühn, 1857) Filipjev, 1936, que derivan del excesivo cultivo de cebolla y ajo.

Aunque no se ha prestado suficiente atención a los nematodos de la flora indígena, como se decía al principio, en los últimos años se han realizado algunas prospecciones, determinaciones y estudios referentes ó relacionados con ellos.

Así, en Columbia Británica, Canadá, se han detectado en gramíneas con síntomas de "declinación" especies de Helicotylenchus, Criconemoides y Tylenchorhynchus ( 22 ). En prados de Iowa, USA, se han determinado niveles apreciables de Tylenchorhynchus maximus y Xiphinema americanum ( 57 ). Pastos naturales en Japón albergan Helicotylenchus y Pratylenchus, mientras otros cultivados contienen Meloidogyne hapla, Pratylenchus penetrans y Heterodera trifolii ( 127 ), habiéndose detectado en otros M.hapla, Pratylenchus, Helicotylenchus y Hemicriconemoides ( 25 ). Pastos y forrajeras de Filipinas albergan poblaciones de Helicotylenchus, Rotylenchulus reniformis y Hemicycliophora penetrans. R.reniformis y H.penetrans bajan con las raíces de Phaseolus atropurpureus y Centrosema pubescens hasta 75 centímetros de profundidad ( 113 ). Alfalfa en Minnesota, USA, contiene Ditylenchus dipsaci y especies de Meloidogyne y Pratylenchus ( 26 ).

Prados de tipo seco en Nueva Zelanda tienen un nivel de población de unos 700 nematodos por 100 ml de suelo, que fluctúa con los cambios de humedad y temperatura.

El máximo de población coincide con el comienzo de la sequía. Las plantas sufren la combinación de la falta de humedad y el ataque del máximo de nematodes. El riego eleva el nivel de las poblaciones de Pratylenchus y Paratylenchus hasta unos 2.000 nematodes y, al no existir períodos naturales de desecación, la fluctuación estacional no es ya significativa ( 121 ). En éste mismo país los pastos pueden albergar niveles medios de población de casi 5.000 nematodes. Helicotylenchus constituye el 42 por ciento de ésta estimación y Pratylenchus el siete ( 123 ).

En Brasil se han detectado asociados a plantas silvestres especies de Pratylenchus, Tylenchorhynchus, Helicotylenchus, Macroposthonia, Ditylenchus y Xiphinema. Su frecuencia oscila entre 1,4 y 4,6 por ciento ( 128 ).

En Sierra Nevada, Granada, España, se han detectado especies de Tylenchorhynchus, Helicotylenchus, Criconemoides, Hemicycliophora, Longidorus y Xiphinema entre 650 y 1.700 metros sobre el nivel del mar, así como una Heterodera a 2.300 metros ( 43 ).

En alturas de tipo medio, también en Granada, España, se han recuperado Pratylenchus de gramíneas y leguminosas pratenses y Zygotylenchus de leguminosas. Se han detectado, además, a veces en niveles considerables, poblaciones de Tylenchorhynchus, Paratylenchus, Helicotylenchus, Criconemoides,



Ditylenchus y larvas de Heterodera. Las especies vegetales dominantes pertenecen a los géneros Bromus, Medicago y Aegylops ( 107 ).

En Almería, España, son frecuentes en praderas pobres crecimientos e incluso superficies con desarrollo vegetal casi nulo relacionados con niveles de más de 7.500 Pratylenchus por 10 gramos de raíces de una de sus gramíneas, Hordeum murinum L. ( 95 ).

En bosques con monte bajo de Rusia predominan las especies de Criconematidae sobre las de Pratylenchus, Paratylenchus y Trichodorus ( 39 ). Nematodes Hoplolaimidos son parcialmente dominantes entre 1.250 y 1.500 metros sobre el nivel del mar en bosques de manzanos silvestres de éste mismo país ( 63 ).

En Francia la riqueza de la fauna nematológica es mayor en los claros de bosque que en el bosque mismo. Las diferencias son mayores en coníferas no indígenas para Francia. Los nematodes parásitos de plantas superiores no alcanzan ni el 25 por ciento de la población total ( 67 ).

Poa pratensis ha demostrado ser buen hospedador de Tylenchorhynchus nudus, cuya temperatura óptima de reproducción sobre Triticum vulgare es de 30 grados centígrados ( 74 ).

Se han realizado estudios sobre la calidad hospedadora de especies de Lotus, Medicago, Trifolium, Avena, Dactylis, Hordeum, Secale y Zea y otros con respecto a Meloidogyne hapla, Heterodera trifolii, Pratylenchus penetrans, P.neglectus, Helicotylenchus digonicus y Paratylenchus projectus ( 110 ).

Se ha estudiado la calidad hospedadora para Belonolaimus longicaudatus, Pratylenchus brachyurus y Meloidogyne de especies de Digitaria, Paspalum, Desmodium, Macroptilium y Glycine ( 2 ).

Heterodera mani Mattews, 1971, está bien adaptada a las condiciones climatológicas de Holanda, en donde infecta de forma natural a Lolium perenne en suelos arenosos. El ciclo del nematode empieza en Marzo y se completa en Julio-Agosto, con una segunda invasión de las raíces en Octubre ( 51 ).

Poblaciones de Hoplolaimus galeatus, Paratrichodorus christiei y Tylenchorhynchus claytoni sufren oscilaciones estacionales sobre plantas de gramíneas en Carolina del Norte, USA, pareciendo existir un cierto antagonismo entre ellos ( 50 ).

Meloidogyne incognita no interfiere la invasión de las raíces de Medicago sativa ó Trifolium pratense por Pratylenchus penetrans, aunque puede reducir la puesta de huevos de ésta última especie ( 112 ).

Parece que Tylenchorhynchus dubius, ectoparásito, es el nematode dominante en las primeras etapas de algunas infecciones múltiples ( 93 ).

En Rusia especies de Pratylenchus, Helicotylenchus y Paratylenchus suben sus niveles de población en gramíneas pratenses de los géneros Dactylis, Phleum, Poa, Agropyron y otros. Los niveles de Tylenchorhynchus detectados son bajos ( 7 ).

En pastos secos de Sierra de Cázulas, Granada, España, Pratylenchus ha sido localizado preferentemente en los primeros 15 centímetros de profundidad, al igual que las raíces, sobre todo en los primeros 10; Paratylenchus, en los primeros cinco; Tylenchorhynchus, hasta los 20; Criconemoides, entre cinco y 30 ( 105 ). En pastos de Nueva Zelanda el 75 por ciento de los niveles medios de 700-5.000 nematodes por 100 ml de suelo ha sido recuperado de los primeros cinco centímetros de profundidad del suelo ( 120 ).

En Nueva Zelanda en prados de tipo seco se ha determinado un nivel medio de unos 1.200 nematodos por 100 ml de suelo y en prados bajo aspersion de unos 1.500. En ambos casos la fluctuación de poblaciones con la humedad y temperatura del suelo es significativa. En general, los cambios de fauna nematológica son pequeños y no parecen influir en el comportamiento del pasto. Este fenómeno se debe, al menos en parte, a la ausencia de Pratylenchus en los prados de tipo seco, a la presencia en aquéllos bajo aspersion de niveles de sólo unos 34 ejemplares de éstos nematodos por 100 ml de suelo y a su posibilidad y capacidad de reproducción. El 84 por ciento de los nematodos se encuentra en los primeros 10 centímetros de profundidad. Las poblaciones son más elevadas en los primeros cinco centímetros que entre cinco y diez, habiendo sido utilizada para su estudio la capa de suelo comprendida entre cero y 10 por ser similares en ambas profundidades las variaciones genéricas estacionales. Los prados de tipo seco proporcionan unos 12.000 Kg anuales de materia seca por hectárea y los de aspersion 15.000-18.000 ( 122 ).

En estos pastos existe una regresión lineal significativa entre la media anual de población nematológica y la producción vegetal. En primavera el 46 por ciento de los nematodos está localizado en los primeros 2,5 centímetros de profundidad ( 122 ).

Pastizales bajo pastoreo de primavera en Nueva Zelanda albergan en los primeros 30 centímetros de profundidad poblaciones de nematodos de 366-3.200 ejemplares por 100 ml de suelo. En los primeros cinco centímetros se detectó el 70 por ciento de la población; en 5-10, el 18; en 10-20, el nueve; en 20-30, el tres. Aunque se relaciona la distribución vertical con el carbono y fósforo, parece tener mayor dependencia, por ser directa, de la masa de raíces. Los nematodos parecen complementarse en su distribución ( 125 ).

En New Jersey, USA, Subanguina radiculicola produce numerosas agallas en la gramínea Ammophila breviligulata, algunas menos en Agrostis stolonifera, Festuca rubra, Lolium perenne y Poa pratensis, pocas en Hordeum vulgare, Secale cereale y Zea mays, ninguna en Avena sativa y Triticum vulgare ( 37 ).

Heterodera trifolii y Meloidogyne hapla infectan a Trifolium repens en invernaderos de Nueva Zelanda, siendo dominante la primera especie. Interfieren con la formación de nódulos fijadores de nitrógeno y como consecuencia con la fijación de éste ( 126 ). Ambos nematodos reducen la producción de pasto y el contenido en nitrógeno ( 120 ).



Pratylenchus penetrans sólo reduce el rendimiento en forraje de leguminosas pratenses, lo que se traduce en una significativa mayor proporción de gramíneas ( 116 ).

Los nematodos contribuyen a la "declinación" de Trifolium repens en pastos de Queensland, Australia ( 41 ).

La elevación del nivel de población de Pratylenchus puede anular una posible mejora del rendimiento de pasto por aumento de abonado con fosfato ( 120 ).

Niveles iniciales de 300-2.000 larvas de Meloidogyne hapla por 100 ml de suelo pueden reducir hasta un 50 por ciento la germinación de Medicago sativa, Trifolium pratense, T.repens y Lotus corniculatus y su desarrollo aéreo, expresado en materia seca, entre 24 y 76 por ciento ( 111 ).

Pratylenchus de prados naturales secos de media altura (unos 1.500 metros sobre el nivel del mar) de la región de Granada, España, se reproduce en y daña a Bromus tectorum, Hordeum murinum y B.maximus. La siega sistemática de la parte aérea de las plantas, que impide al mismo tiempo su floración, hace que el nematode baje de nivel de población. No obstante, se originan marchitamientos y pérdida prematura de plantas ( 108 ).

Trifolium subterraneum L. es afectado en Túnez por Heterodera daverti Wouts y Sturhan, 1978, asociada a hongos de los géneros Pythium y Fusarium. El nematode hace bajar el rendimiento de las plantas en un 24 por ciento de materia seca ( 56 ).

Especies de Tylenchorhynchus, Hoplolaimus y Trichodorus ocasionan en gramíneas de Alabama, USA, pérdidas de rendimiento del 30-60 por ciento, que pueden reducirse mediante tratamiento químico del suelo. La reducción en raíces hace a las plantas más sensibles a la sequía ( 40 ).

Especies de Anguina y Paranguina causan considerable reducción en masa verde y semilla a especies de Agropyron y Agrostis en la región de Moscú, Rusia ( 6 ).

Xiphinema diversicaudatum daña las raíces de Lolium perenne, Dactylis glomerata, Phleum pratense, y Festuca arundinacea. Hasta niveles de infección habituales para un Xiphinema, éste daño radicular apenas influye en el peso de parte aérea y la cantidad de hojas ( 65 ).

Tylenchorhynchus dubius, T. maximus y Helicotylenchus pseudorobustus son patógenos para gramíneas pratenses y dan lugar a fallos en las resiembras de prados. Oxamyl 12% protege la germinación ( 1 ).

Ditylenchus dipsaci participa en la "declinación" de la alfalfa en Alabama, USA. Le acompañan especies de Meloidogyne, Pratylenchus, Criconemoides, Xiphinema, Tylenchorhynchus, Helicotylenchus, Hoplolaimus y Trichodorus ( 27 ).

Variedades de Agrostis, Lolium y, sobre todo, Festuca han sido utilizadas para mantener bajos los niveles de población de Pratylenchus penetrans en huertos de ciruelos en Ontario, Canadá ( 109 ).

Los niveles de nematodos pueden disminuir en los prados intensificando el pastoreo. Influyen la masa de plantas y de forma indirecta la porosidad del suelo y la cantidad de excrementos ( 46 ).

La composición de las poblaciones de nematodos de pastizales en California, USA, y su densidad están influenciados por el pastoreo y en mayor medida aún por la humedad y temperatura ( 19 ).

El cultivo de pasto viejo y su siega pueden reducir el nivel de población de nematodos patógenos ( 120 ).

Productos químicos permiten un control nematológico en Lolium perenne ( 38 ).

Tratamientos químicos del suelo infectado por los nematodos Xiphinema americanum, Hoplolaimus galeatus, Macroposthonia lobata y Tylenchorhynchus dubius mejoran el rendimiento de Poa pratensis ( 54 ).

Los nematodos carecen de mecanismos para controlar la temperatura de su cuerpo y su actividad y metabolismo dependen de la temperatura ambiente. Su vida se desarrolla entre cero y 30 grados centígrados. Temperaturas inferiores a cinco grados ó superiores a 40 pueden ser letales para ellos ( 5, 8, 28, 61 ). No obstante pueden sobrevivir a temperaturas extremas ( 105 ).

Variaciones de temperatura pueden influir en el ciclo evolutivo de los nematodos. La incubación de huevos de Meloidogyne naasi Franklin, 1965, primero a 6-9 grados centígrados y más tarde a 21-24, estimula la salida de las larvas ( 115 ).

Meloidogyne artiellia Franklin, 1961, parece necesitar el frío invernal en la región de Granada, España, para completar su ciclo vital ( 91 ).

Suelos saturados de agua no suelen ser favorables para los nematodos, dependiendo su supervivencia de factores como el pH ( 4 ), la capacidad de regulación de la presión osmótica de sus fluidos internos ( 12, 24 ) y capacidad para efectuar reacciones fermentativas en ausencia de oxígeno ( 61 ).

Hoplolaimus seinhorsti Luc, 1958, alcanza en Thailandia sus niveles más bajos en la estación de las lluvias, localizándose preferentemente en los primeros 15 centímetros de profundidad del suelo ( 45 ). El encharcamiento puede reducir los niveles de población de nematodos ( 14 ). Es efectivo contra Tylenchorhynchus dubius, aunque algunos ejemplares pueden sobrevivir después de seis semanas ( 71 ).

La movilidad no es buen criterio para valorar la supervivencia a una prolongada inmersión en agua no aireada. Aunque siguen siendo infectivos después de 64 días de inmersión, ejemplares de Macroposthonia curvata se inmovilizan y no pueden ser recuperados por procedimientos clásicos de extracción en los que se utiliza una fase de "emigración" ( 104 ).

Aunque en ausencia del "stress" excesivo de humedad - falta de oxigenación hay huevos de Meloidogyne que no hacen eclosión por estar su desarrollo detenido en una fase indiferenciada (diapausia), es precisamente la falta de oxígeno en suelos saturados de agua la que retarda e incluso reduce la salida de larvas de masas de huevos de Meloidogyne, por haberles provocado la detención del desarrollo en un estadio L<sub>1</sub> temprano (quiescencia). En suelos arcillosos, de menor aireación, el fenómeno es más acusado ( 35 ).

Larvas de Meloidogyne incognita emergen desde masas de huevos a una humedad óptima, que es más baja que la capacidad de retención del suelo, diferente para cada tipo de éste. La emergencia disminuye, en el otro extremo, en las proximidades del punto de marchitamiento, que tarda más en alcanzarse en suelos arcillosos, de textura más fina. El exceso de agua condiciona una menor oxigenación y hace disminuir el nivel de emergencia de larvas ( 36 ).

Los nematodos tienen, no obstante, una gran capacidad de adaptación. Helicotylenchus hydrophilus, Xiphinema chambersi, Tetylenchus joctus y una especie de Tylenchorhynchus son dominantes en flora acuática de Iowa, USA ( 69 ).

El grado de resistencia a la desecación es muy variable en los nematodos. Heterodera avenae, aún siendo una especie formadora de "quistes" que le proporcionan una eficaz protección, sólo resiste una desecación prolongada durante tres meses estando dentro de su habitat natural el suelo ( 13 ).

Globodera rostochiensis es extremadamente resistente a la desecación, muy susceptible, por tanto, de ser dispersada por el viento en condiciones de viabilidad. Su nivel de eclosión en agua es bajo. H.avenae, por el contrario, poco resistente, hace eclosión en agua con facilidad ( 72 ).

El segundo estadio larvario de G.rostochiensis sobrevive a la desecación mejor que el de H.schachtii, cuyas larvas pierden agua con facilidad y se arrugan. Esta última especie es más sensible a la desecación ( 15 ).

Larvas de Meloidogyne, que mueren por debajo de una humedad crítica de 3-4 por ciento, pueden resistir la desecación protegidas por los tejidos vegetales de su hospedador ( 62 ).

Los huevos de fitoparásitos sedentarios, como Meloidogyne y Tylenchulus, son depositados en unos sacos gelatinosos segregados por seis glándulas rectales en el primer caso y por una enorme célula excretora en el segundo ( 52 ), que les brindan una acción protectora contra la desecación.

Nematodes filiformes, carentes de formas clásicas de resistencia a la desecación, tienen diferente capacidad de supervivencia a éste tipo de "stress". Tylenchorhynchus dubius sobrevive mejor que Trichodorus pachydermus y T.similis.

El primero fué recuperado de las capas más altas del suelo, que sufren oscilaciones importantes en su grado de humedad, y los segundos de las más profundas, de humedad más constante ( 118 ).

La resistencia a la desecación puede variar también con la fase del ciclo vital para una misma especie de nematode. El tercer y cuarto estadio larvario de T.dubius son sus fases más resistentes ( 71 ). El preadulto de Paratylenchus lo es más que el resto de sus fases ( 64 ).

Ditylenchus dipsaci al final de su ciclo vital forma verdaderas masas blanquecinas que llegan a salirse de su hospedador, sobreviviendo en estado infectivo a severas desecaciones ( 12 ). Esta capacidad de resistencia ha llegado a ser utilizada para conseguir su recuperación selectiva del suelo mediante desecación y posterior rehidratación de los "filtros de emigración" utilizados en muchos de los procesos clásicos de extracción ( 47 ).

Hace más de 20 años, en 1.961, se dijo que el suelo seco puede albergar nematodes vivos pertenecientes a géneros considerados sensibles a la desecación ( 49 ). Nueve años más tarde especies de Tylenchorhynchus detectadas y valoradas en una prospección de la Isla de Alborán, España, resistieron, sobre todo T.sulcatus, una desecación en capa fina



durante 13 días. Se especulaba que éste nematode, junto con T.aerolatus y T.alboranensis, hubiera sobrevivido a un proceso de desecación diferencial en los suelos de dicha isla y se apuntaba que, si los nematodes sobreviven a la desecación en estado infectivo, el viento en los países cálidos y templados podría ser un importante vehículo para la dispersión de los nematodes fitoparásitos, existiendo sospecha de que, en casos de nematodes muy resistentes a la desecación, éstos pudieran ser transportados incluso de un continente a otro ( 89 ).

Análisis efectuados con muestras de polvo recogidas en el oeste de Tejas, USA, a unos dos metros sobre el nivel del suelo demostraron la existencia en el mismo de nematodes pertenecientes a 28 géneros, entre ellos parásitos de plantas. Algunos de los nematodes estaban dotados de movilidad. No se pudo demostrar que conservaran su capacidad infectiva ( 60 ).

Han sido detectados ejemplares de Criconemoides, Pratylenchus, Helicotylenchus, Hoplolaimus y Tylenchorhynchus en grumos de suelo seco que ensuciaban un cargamento de semillas de trigo procedente de Méjico y ejemplares de Hoplolaimus y Tylenchorhynchus en otro procedente de Finlandia ( 66 ).

Sometidos Tylenchorhynchus dubius y T. sulcatus a una desecación rápida en suelo dispuesto en capa fina, sobrevivieron 0,3 por ciento de ejemplares de la primera especie y 40 por ciento de la segunda. Los de ésta, prolongando incluso el "stress" dos meses y medio. Previa desecación rápida de un suelo y su dispersión posterior con viento, se demostró para Pratylenchus de prados secos, Tylenchorhynchus dubius, Tylenchulus semipenetrans y Macroposthonia curvata una supervivencia de aproximadamente 13, 6, 5 y 2 por ciento respectivamente. Se utilizó como criterio de supervivencia su capacidad de desplazamiento. M. curvata conservó incluso en una prueba posterior su capacidad infectiva. Se emitía la tesis de que los remolinos y tormentas de viento pueden dispersar con el polvo en condiciones de viabilidad nematodes filiformes considerados no resistentes a la desecación ( 94 ).

Han sido recuperados nematodes vivos del suelo del desierto de Mojave, USA ( 20 ).

Los nematodes desecados parece resisten temperaturas más altas ó más bajas que los totalmente hidratados, posiblemente porque sus enzimas sean más resistentes en forma deshidratada ( 61 ).

Niveles de humedad corporal por debajo del 21 por ciento permiten a Aphelenchus avenae sobrevivir a temperaturas extremas bajo cero. Humedades superiores a ese límite hacen disminuir su supervivencia, posiblemente por permitir cada vez en mayor grado roturas estructurales por cristales de hielo ( 58 ).

El estado desecado ha sido denominado anhidrobiosis ( 18 ) y es una respuesta fisiológica a largo plazo para sobrevivir a la desecación lenta. El arrugamiento corporal es la reacción inmediata a ésta situación de "stress" ( 10 ).

Comparando la pérdida de iones orgánicos y aminas primarias en ejemplares de Aphelenchus avenae en estado anhidrobiótico y desecados rápidamente al pasarlos a agua, se comprueba que la pérdida es más rápida en los de estado anhidrobiótico y que disminuye en ambos casos con un tratamiento previo con aire húmedo. Está inversamente correlacionada con el contenido en glicerina ( 9 ).

La anhidrobiosis puede ser el mecanismo del que se vale la fauna nematológica indígena de áreas de Granada, España, de la que Pratylenchus constituye una parte importante, para sobrevivir a los 45 grados centígrados y sólo dos por ciento de humedad del suelo reinantes durante el mes de agosto. El bajo nivel de poblaciones tras la estación seca no prejuzga el que buena parte de los nematodes no

pueda estar en vida latente ( 107 ). Hirschmanniella oryzae (Soltwedel, 1889) Luc y Goodey, 1963, sobrevive durante la estación seca en el Delta del Senegal en estado latente ( 17 ).

Se ha afirmado que el nivel de población de nematodos baja cuando la humedad del suelo disminuye por debajo del punto de marchitamiento ( 120 ). No obstante, prados de media altura (1.400-1.500 metros) de Granada, España, muestreados avanzada la estación seca pero después de unas lluvias, contenían niveles de unos 700-1.700 nematodos fitoparásitos por 100 ml de suelo ( 107 ).

Aunque los niveles de larvas de Meloidogyne recuperados del suelo de Australia son bajos antes de la plantación de tabaco, éste resulta luego fuertemente dañado. Se sugiere que buena parte de las larvas no se detectan por proceder de huevos existentes en el suelo. Los niveles de larvas sufren pequeñas oscilaciones después de lluvias abundantes ( 53 ).

En el desierto de Mojave, Nevada, USA, han sido recuperados del suelo con solución de sacarosa nematodos fuertemente arrugados en estado anhidrobiótico. Pueden reactivarse por rehidratación en un tiempo que oscila, según las especies, entre 30 minutos y varias horas. La actividad metabólica normal se recupera a una humedad del suelo de 2,7 por ciento ( 18 ).

Hembras adultas de Helicotylenchus dihystrera y Scutellonema cavenessi, con y sin reservas nutritivas en intestino, han sido expuestas, una vez aisladas del suelo, a diferentes humedades relativas entre 100 y 50 por ciento. La supervivencia disminuye con el descenso de la humedad relativa, siendo el fenómeno mucho más marcado en las hembras sin reservas ( 11 ).

La duración del tiempo de desecación influencia de forma importante el grado de supervivencia de larvas de Anguina tritici expuestas a una humedad relativa del cero por ciento ( 117 ).

En los últimos años se han incrementado considerablemente los trabajos relativos a prospecciones nematológicas, localización y valoración de plantas hospedadoras, fluctuación de poblaciones y su distribución, síntomas, daños y producciones vegetales, control nematológico, así como a estudios sobre influencia de la temperatura y del exceso y déficit de humedad, con matizaciones sobre estados de resistencia a condiciones adversas. No obstante, falta mucho por hacer respecto al estudio de los denominados nematodes "indígenas" ó de la vegetación natural.

Además de que el conocimiento de la Naturaleza puede suponer mucho para elaborar medidas para su conservación, desde el punto de vista económico y de producción de alimentos se ha podido demostrar la facilidad con que se pueden aumentar, si se les presta atención, los rendimientos de prateses, incluso de las que forman parte de la cobertura natural del suelo, y reducir, como consecuencia, el costo de la producción ganadera no estabulada ( 3, 55 ).

Con el propósito de profundizar en el conocimiento de los nematodos del piso montano de Granada y otras áreas de vegetación similar, se ha planificado y realizado éste trabajo, que consta de una prospección provincial de pastizales y estudios experimentales y ecológicos, en los que se han utilizado nematodos indígenas de pastizales y, en ocasiones, para aspectos complementarios, nematodos de otra localización.

MATERIAL Y METODOS

Dr. Sánchez

1972

M A T E R I A L Y M E T O D O S

PROSPECCION PROVINCIAL DE PASTIZALES

SELECCION DE LUGARES DE MUESTREO

El "marco" elegido para el muestreo fué la superficie comprendida entre 1.200 y 1.800 metros sobre el nivel del mar, distribuída fundamentalmente en 12 "áreas" ó sierras.

La selección de los lugares de toma de muestras se hizo cubriendo la superficie elegida, sobre un mapa provincial de Granada de escala 1:400.000, con cuadrados ó "unidades de muestreo" de un milímetro de lado, que representan sobre el terreno 16 hectáreas cada uno. El total de "unidades" fué de 14.622, que corresponden a 233.952 hectáreas.

Mediante un sorteo bidimensional al azar se seleccionó una unidad de cada 279 ó fracción igual ó superior a su mitad, o sea, un lugar cada 4.464 hectáreas ó fracción igual ó superior a 2.232. Se eliminaron como no

---

En éste trabajo los aspectos referentes a morfología, sistemática y taxonomía han sido tenidos en cuenta exclusivamente hasta un perfecto conocimiento de los diferentes nematodes en agua al microscopio estereoscópico a 40 aumentos.



representativas las áreas inferiores a 2.232, aunque éstas resultaron inferiores a 1.250 por no existir entre las mencionadas altitudes superficies entre 1.250 y 2.232 hectáreas.

El sorteo fué "restringido". Una vez seleccionado de un área el número de unidades correspondiente a su superficie, aquélla quedó eliminada del sorteo.

La superficie total muestreada fué en definitiva de 227.552 hectáreas y el número de "unidades" seleccionadas de 51 (cuadro núm. 1 ). La localización geográfica de las unidades ó lugares está representada en la Figura 1.

#### LOCALIZACION DE LOS LUGARES DE MUESTREO

Para la localización de los lugares ó "unidades de muestreo" seleccionados, éstos fueron transferidos a escala a mapas 1:50.000, considerando como lugar de muestreo el punto central del cuadrado en cuestión, que se estimó representativo del cuadrado entero.

La localización sobre el terreno fué coseguida midiendo distancias desde detalles conocidos consignados en los mapas, bien con el cuentahectómetros del

=====

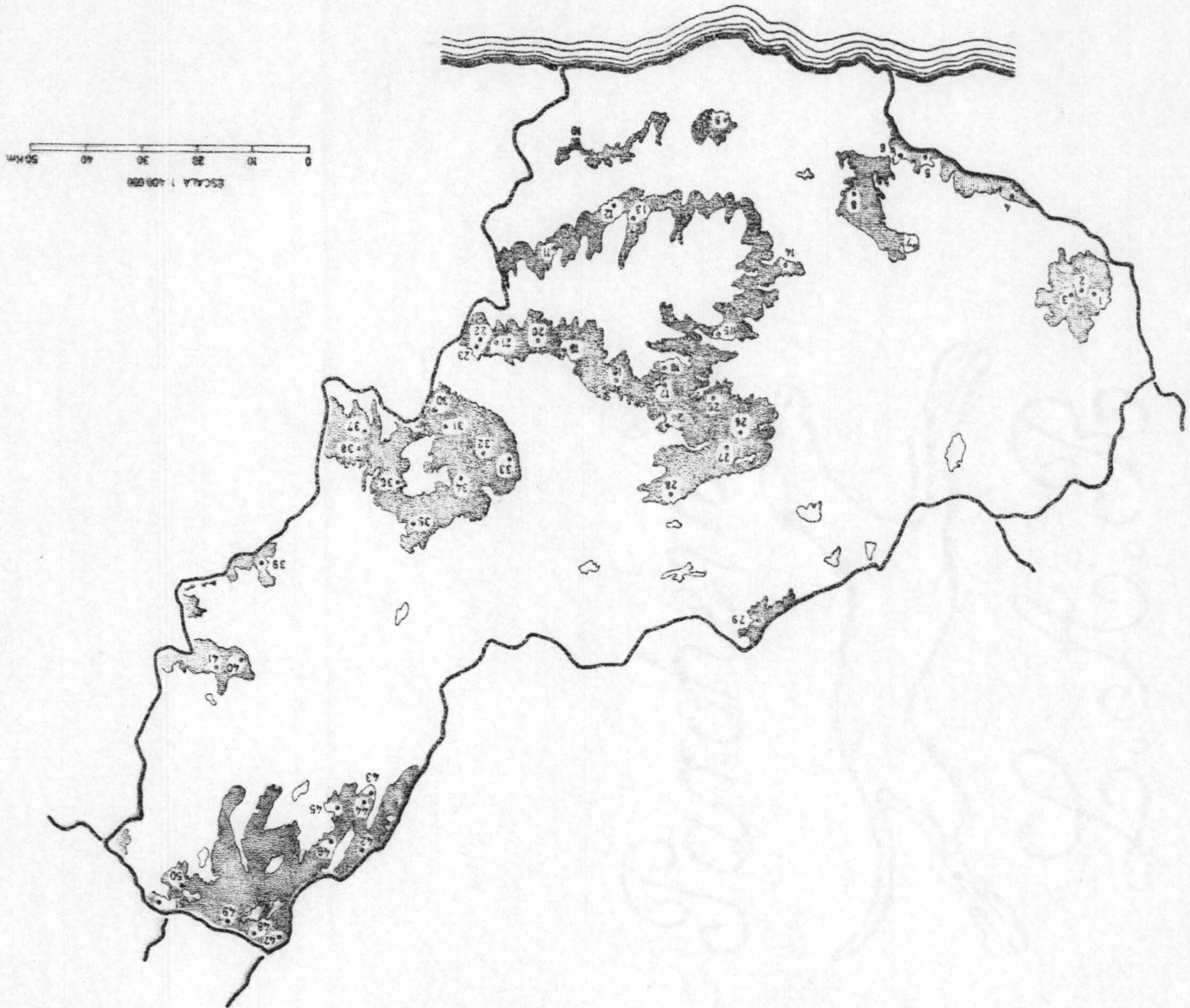
CUADRO NUM. 1 : PROSPECCION PROVINCIAL DE PASTIZALES. Superficie comprendida entre 1.200 y 1.800 metros sobre el nivel del mar y su distribución por áreas ó sierras. Número de unidades de muestreo correspondientes y número de orden de las mismas en localización geográfica.

-----

SIERRAS	SUPERFICIE (hectáreas)	NUMERO DE UNIDADES	NUMERO DE ORDEN
LOJA	12.336	3	1-3
TEJEDA-ALMIJARA	12.400	3	4-6
CAZULAS	10.512	2	7-8
LUJAR	2.592	1	9
LA CONTRAVIESA	3.328	1	10
NEVADA	60.080	13	11-23
HARANA	23.984	5	24-28
LUCENA	3.088	1	29
BAZA	42.464	9	30-38
LAS ESTANCIAS	3.904	1	39
ORCE	7.168	2	40-41
LA SAGRA	45.696	10	42-51
	227.552	51	

=====

FIGURA 1



automóvil, bien contando pasos previamente calibrados ó bien combinando ambos procedimientos. Se utilizaron para orientación una brújula y un altímetro.

Localizado el punto buscado, se demarcó allí para su muestreo un cuadro de una hectárea alrededor del mismo, ó bien, en caso necesario, en el lugar más próximo dentro de un radio de 200 metros. En caso de imposibilidad mayor se utilizaron otras "unidades suplentes" seleccionadas también al azar durante el sorteo bidimensional mencionado en el apartado anterior.

#### TOMA DE MUESTRAS

En cada lugar seleccionado se tomaron, entre Febrero y Abril de 1978, con la ayuda de un "cortadiscos" de 9,9 centímetros de diámetro interno, 16 discos de suelo hasta cinco centímetros de profundidad, lugar de localización preferente de las raíces de pratenses ( 105 ), con un volumen por disco de 384 ml. Los discos fueron distribuidos uniforme y regularmente por la superficie de la hectárea en un marco de cuatro por cuatro.

Todos los discos correspondientes a un lugar fueron envasados, transportados y conservados a siete grados centígrados hasta su procesamiento en contenedores rígidos para evitar la alteración de su estructura, especialmente en los de suelo menos húmedo ó más ligero.

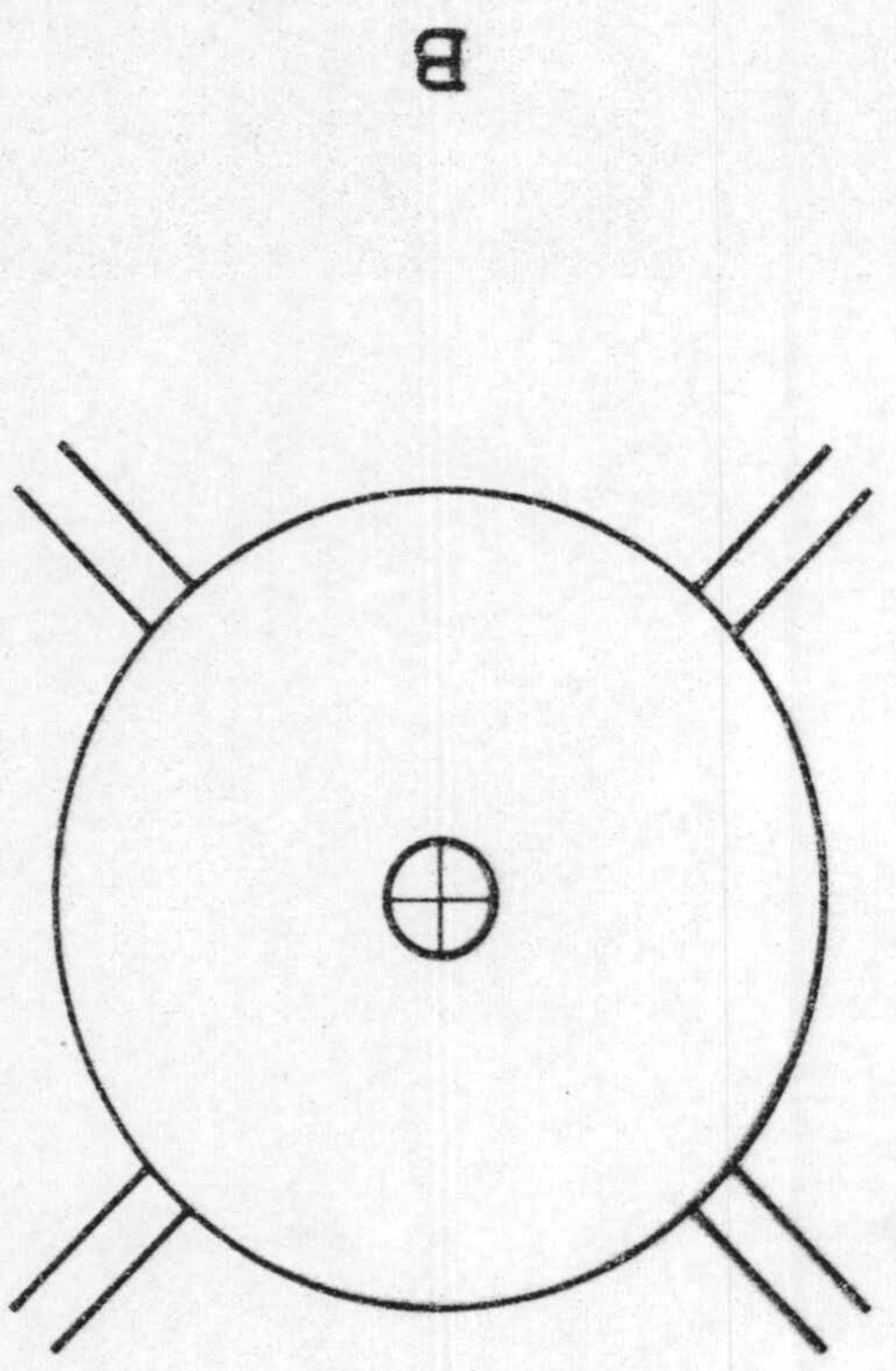
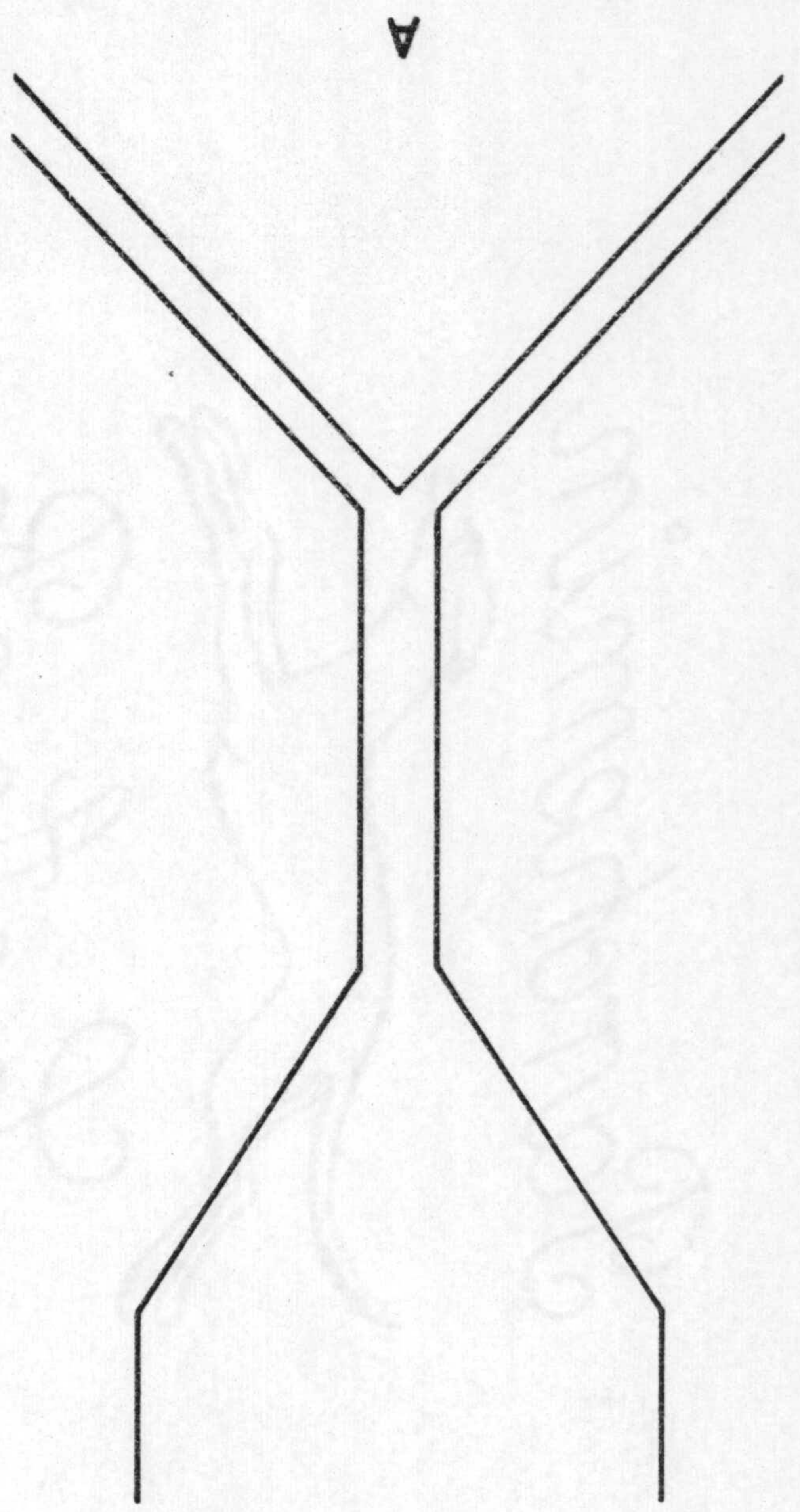
En cada lugar se hizo un inventario de la vegetación presente.

#### PROCESAMIENTO Y VALORACION DE LAS MUESTRAS

Para cada lugar se eligieron al azar, distinto cada vez, dos cuartos por disco. El primero fué incluido en un grupo (primera réplica) y el segundo en otro (segunda réplica).

Los cuartos de disco de cada réplica fueron deshechos cada uno en 250 ml de agua en un vaso de precipitados y reunidos en un recipiente común. Una vez homogeneizado el conjunto (1.536 ml de suelo en 4.000 ml de agua, más las aguas de lavado), éste fué pasado por un "divisor de suspensiones" (figura 2 ) ( 107 ).

FIGURA 2

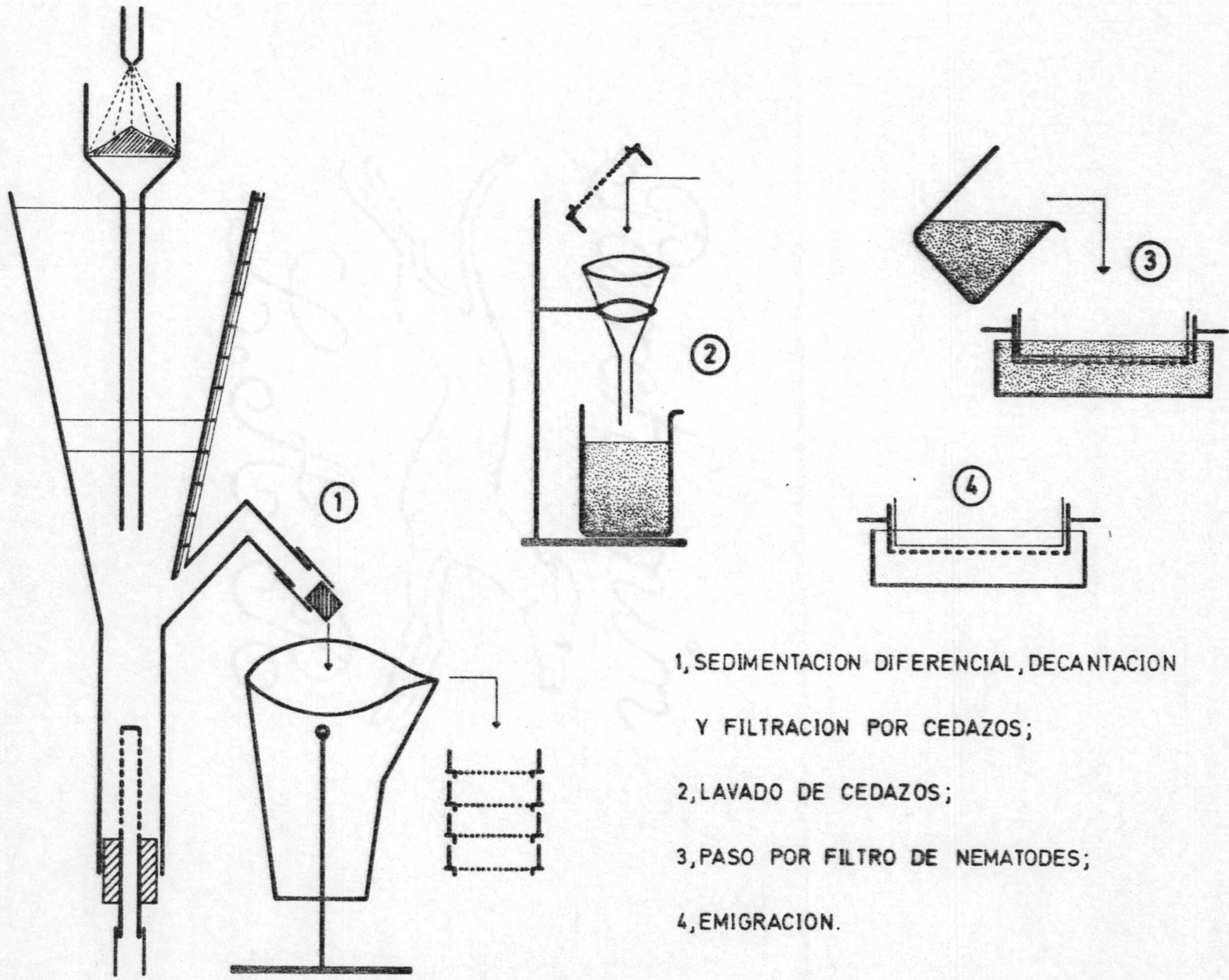


De las cuatro suspensiones resultantes, de 384 ml de suelo, se eligió, con la ayuda de unas tablas confeccionadas con números al azar, una de primer pase y, repetido el proceso, una de segundo pase. Esta última de 96 ml de suelo en unos 1.200 ml de agua, incluidas las correspondientes aguas de lavado.

Las dos suspensiones de 96 ml de suelo en agua ó "réplicas" de cada lugar fueron procesados mediante la técnica modificada de Oostenbrink (figura 3 ) ( 79, 80, 82 ).

Los nematodos "emigrantes", existentes en el suelo y recuperados del mismo, fueron contados y agrupados por géneros ó especies en el sedimento de un volumen alícuota de 10 ml tomado entre tres puntos (parte alta, media y baja) de la suspensión final en agua limpia, previamente homogeneizada, contenida en una probeta de 100 ml. Los nematodos poco numerosos fueron contados e identificados en el sedimento de la suspensión total final.

Las raíces correspondientes a las dos réplicas de suelo, cada una constituida por todas las contenidas en sus respectivos 16 cuartos de disco, fueron lavadas, troceadas y procesadas durante siete días en dos unidades de extracción de un "aparato de lluvia" (figura 4 ) ( 59 ).



- 1, SEDIMENTACION DIFERENCIAL, DECANTACION  
Y FILTRACION POR CEDAZOS;
- 2, LAVADO DE CEDAZOS;
- 3, PASO POR FILTRO DE NEMATODES;
- 4, EMIGRACION.

FIGURA 3



APARATO DE LLUVIA

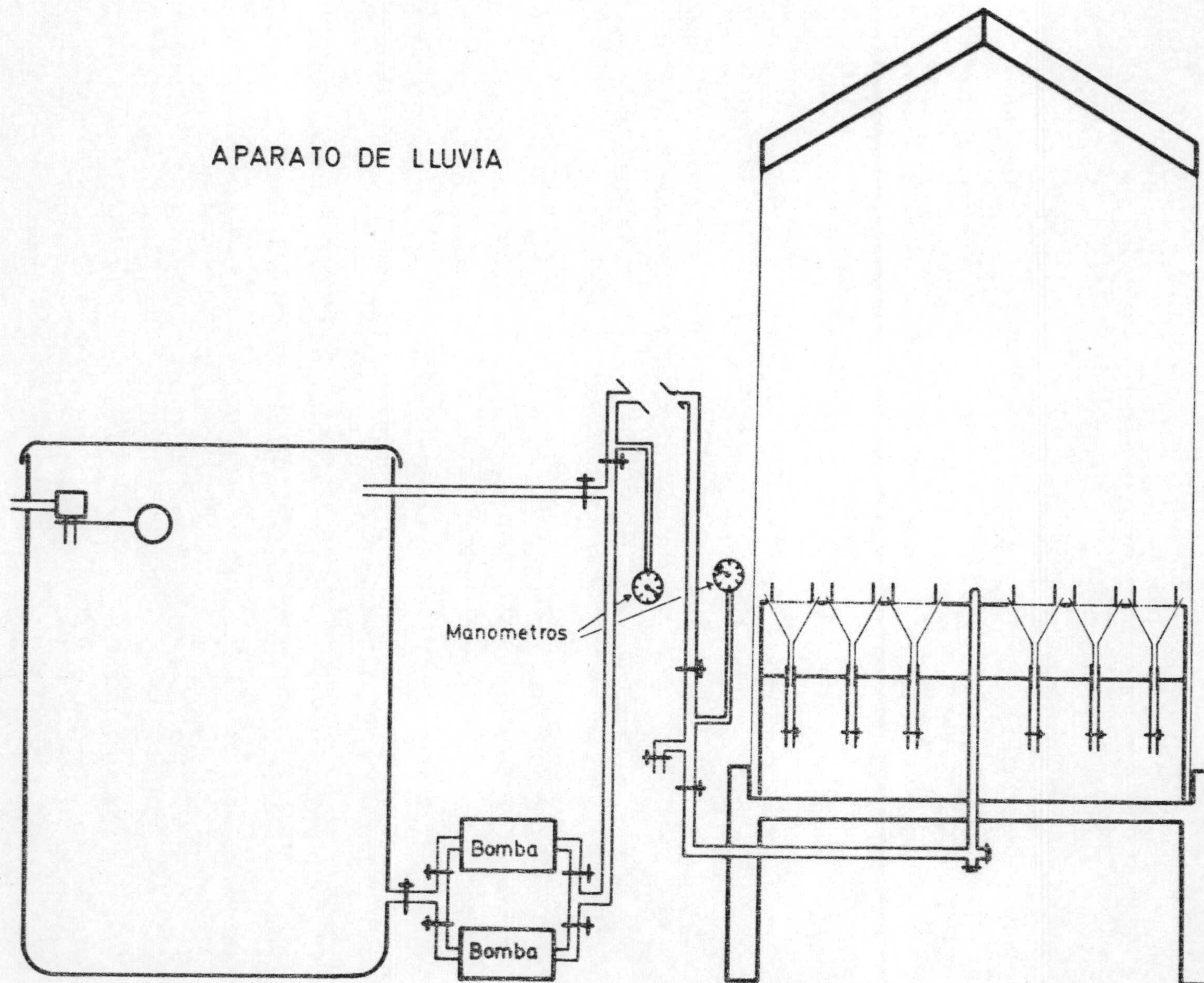


FIGURA 4

Los nematodos endoparásitos (Pratylenchus, Zygotylenchus, Pratylenchoides y larvas y machos de Heterodera), recuperados de las raíces, fueron contados e identificados como se detalla para los "emigrantes" en suelo.

#### EXPOSICION DE LAS ESTIMACIONES NUMERICAS

Los niveles de nematodos de cada lugar, media de las dos réplicas, están expresados en los resultados por volumen de suspensión final en 100 ml de agua y corresponden a 96 ml de suelo más las raíces contenidas en ellos.

Las estimaciones de los niveles provinciales corresponden a los valores medios de los 51 lugares de muestreo.

Las frecuencias son los lugares en los que fueron detectados los diferentes nematodos expresados como porcentajes del número total.

Los niveles y frecuencias consignados sólo corresponden a los nematodos parásitos de plantas superiores, que suponen sobre un 13 por ciento del total de los recuperados. Han sido excluidos Tylenchus y afines, no parásitos de plantas superiores, predadores y saprofitos.

### CÁLCULO DE ERRORES DE MUESTREO

El error estándar de la estimación de la media de población,  $EE(\bar{y})$ , se calculó, a partir de los valores reales de los recuentos (de 10 ml), aplicando la fórmula (I), en la que  $s^2$  es la variancia de muestreo de las

$$EE(\bar{y}) = \sqrt{\frac{s^2}{n} (1-f)} \quad (I)$$

medias de población;  $n$ , las "unidades" seleccionadas, en número de 51;  $f$ , la fracción de muestreo, igual a  $1/279$ . El factor  $(1-f)$  es una "corrección" por población finita.

El error estándar porcentual,  $EEP(\bar{y})$ , fué calculado mediante la fórmula (II), en la que el

$$EEP(\bar{y}) = 100 \cdot EE(\bar{y}) / \bar{y} \quad (II)$$

denominador  $\bar{y}$  es la estimación de la media de población de cada nematode ó grupo.

El error estándar de la variable cualitativa "presencia",  $EE(p)$ , fué calculado con la fórmula (III), en la que  $p$  es la proporción de unidades de la

población con presencia de un determinado nematode ó grupo;

$$EE(p) = \sqrt{\frac{pq}{n} (1-f)} \quad (III)$$

q es 1-p; los demás símbolos tienen la misma significación que en (I).

El error standard porcentual, EEP(p), se calculó aplicando la fórmula (IV)

$$EEP(p) = \frac{EE(p)}{p} \cdot 100$$

#### EXPOSICION DE LOS RESULTADOS DEL INVENTARIO DE VEGETACION DE PASTIZALES

Los vegetales fueron valorados en ésta prospección provincial contando el número de lugares en el que estaban presentes y, de la suma total, se dedujeron los porcentajes de presencia.

## TRABAJOS EXPERIMENTALES

### Localización de hospedadores.

Mezclando a partes iguales en volumen un suelo pardo-calizo muy ligero y arena lavada de río de tamaño de partículas inferior a 0,233 mm, se prepararon 112 litros de suelo experimental, que fueron desnematizados y dejados luego recuperar durante cuatro meses, después de regarlos con agua procedente de lluvia.

El suelo homogeneizado fué distribuido en 224 macetas desarmables de fibrocemento de 20 centímetros de altura útil y 500 ml de capacidad. En el fondo de cada maceta se habían puesto antes, para asegurar un buen drenaje del suelo, 50 ml de arena gruesa, fácilmente separables del suelo por cribado a través de un tamiz de 1,2 mm de orificio de malla.

Por un procedimiento al azar las 224 macetas fueron distribuidas en dos bloques experimentales de 104 y 120 unidades respectivamente.

El primer bloque de 104 macetas fué distribuído, siempre al azar, en dos grupos de 52 macetas y cada grupo en 13 subgrupos de cuatro. El primer grupo



fué destinado a una población compleja de nematodes procedentes de un prado, "La Espartera", de Sierra Nevada. El segundo a la de otro prado, "Loja", de Sierra de Loja.

Las poblaciones de nematodes, conseguidas en un trabajo anterior ( 107 ), fueron inoculadas a sus respectivos suelos suspendidas en volúmenes adecuados de agua potable.

En los 13 subgrupos de cuatro macetas (cuatro réplicas) de los dos grupos fueron sembrados (Noviembre de 1.977) diez semillas\* por maceta de 13 especies vegetales indígenas no modificadas.

---

\*, En toda la parte experimental se dió un tratamiento previo a las semillas que lo necesitaron para la germinación.

Las especies vegetales y las siglas  
utilizadas fueron:

= GRAMINEAS

- Bromus tectorum L. (BTC)
- B. maximus Desf. (BMX)
- B. mollis L. (BML)
- B. matritensis L. (BMT)
- Hordeum murinum L. (HMU)
- Aegylops ovata L. (AEO)
- Ae. triuncialis L. (AET)
- Elymus caput-medusae L. (ECM)

= LEGUMINOSAS

- Medicago rigidula (L.) All. (MRI)
- M. polymorpha L. (MPO)
- M. tenoretana Ser. (MTE)
- M. minima L. (MMI)
- Trifolium campestre Schreb. (TCP)

El esquema estadístico fué:

2 PRADOS (2 poblaciones nematológicas complejas) x  
x 13 VEGETALES x 4 REPLICAS = 104 unidades

Una vez germinadas las semillas y crecidas las plantas, las macetas fueron abonadas con cantidades de superfosfato del 16 por ciento, cloruro potásico del 50 por ciento y sulfato amónico del 21 por ciento equivalentes a 500, 250 y 125 kilogramos por hectárea respectivamente.

Las plagas aéreas fueron combatidas con los productos adecuados, evitando los sistémicos para solución acuosa, de acción masiva rápida, para evitar una posible interacción con los nematodos sobre todo endoparásitos.

Transcurridos seis meses de crecimiento vegetal y cuando las plantas empezaban a amarillear, las 104 macetas fueron levantadas. Las partes aéreas de cada maceta fueron cortadas y pesadas, mientras las raíces fueron troceadas y dejadas descomponer durante mes y medio en su correspondiente suelo mantenido húmedo.

El suelo de cada maceta, después de otros tres meses y medio a siete grados centígrados, fué cribado por un tamiz de 1,2 mm de orificio de malla, para librarlo de la arena gruesa antes mencionada, y homogeneizado. De la mezcla homogénea se tomó para cada maceta un volumen de suelo de 100 ml, que fué procesado mediante la técnica modificada de Oostenbrink.



Los nematodos fueron identificados y contados en el sedimento de un volumen alícuota de 10 ml de su suspensión final homogeneizada en 100 ml de agua. En el momento de la toma del volumen alícuota los nematodos estaban distribuidos por la masa de agua de acuerdo con la distribución de Poisson.

Los pesos aéreos y los valores reales de las estimaciones numéricas de nematodos fueron transformados en logaritmos y analizados estadísticamente mediante análisis de variancias y, en los casos necesarios, mediante la determinación de la diferencia crítica ó mínima diferencia significativa.

El segundo bloque experimental de 120 macetas fué distribuido al azar en tres grupos de 40 y cada grupo en diez subgrupos de cuatro. El primer grupo se reservó para TESTIGO no infectado y los otros dos fueron inoculados con dos poblaciones de Tylenchorhynchus sulcatus De Guiran, 1967, nematode procedente de la planta camefítica FRANKENIA CORYMBOSA Desf. y adaptado a praderas naturales. La primera población fué de 46 ejemplares por 100 ml de suelo y la segunda de 228.

Se procedió como para el primer bloque pero se sembraron únicamente diez especies vegetales, que fueron las ya detalladas con la excepción de Bromus maximus, Hordeum murinum y Medicago minima.

Aunque T. sulcatus es un nematode ectoparásito, las raíces fueron dejadas descomponer en el suelo, como en el primer bloque, para operar siempre en igualdad de condiciones.

El esquema estadístico fué:

3 INFECCIONES (TESTIGO y 46 y 228 nematodes por 100 ml de suelo) x 10 VEGETALES x 4 REPLICAS = 120 unidades.

Valoración de poblaciones.

Utilizando los procedimientos mencionados anteriormente se prepararon 150 litros del suelo experimental, que fueron distribuidos en 30 macetas de fibrocemento de cinco litros cada una.

Las macetas fueron agrupadas al azar en dos grupos de 15. El primer grupo destinado a TESTIGO no infectado y el segundo a una población compleja de nematodos de Sierra de Loja, con la misma composición específica del prado "Loja", en la que habían sido detectados además algunos ejemplares, también indígenas para Sierra de Loja, de Criconemoides "sensu lato", Meloidogyne artiellia Franklin, 1961, y Xiphinema de plantas herbáceas. A ésta población se le había sumado otra de Zygotylenchus guevarai población "tipo".

En cada par de macetas, una de cada grupo, se sembraron (Diciembre de 1.978) semillas de una especie vegetal distinta de forma que toda la superficie del suelo, de unos 30 centímetros cuadrados, quedó cubierta a distancias equidistantes de un centímetro.

Las especies vegetales y las siglas  
utilizadas fueron:

= GRAMINEAS

- <u>Bromus tectorum</u> L.	(BTC)
- <u>B.maximus</u> Desf.	(BMX)
- <u>B.mollis</u> L.	(BML)
- <u>B.rubens</u> L.	(BRU)
- <u>Hordeum murinum</u> L.	(HMU)
- <u>Aegylops ovata</u> L.	(AEO)
- <u>Elymus caput-medusae</u> L.	(ECM)
- <u>Poa bulbosa</u> L.	(POB)

= LEGUMINOSAS

- <u>Medicago rigidula</u> (L.) All.	(MRI)
- <u>M.polymorpha</u> L.	(MPO)
- <u>M.orbicularis</u> All.	(MOR)
- <u>M.minima</u> L.	(MMI)
- <u>Trifolium campestre</u> Schreb.	(TCP)
- Híbrido <u>M.sativa</u> x M.sp	(AAD)
- <u>Lathyrus cicera</u> L. (cultivado)	(LTC)

El esquema estadístico fué:

2 INFECCIONES (TESTIGO e infectado) x 15 VEGETALES = 30 unidades.

Se procedió como en la parte experimental anterior, con algunas diferencias. La producción pratense por maceta fué determinada previa desecación de la parte aérea de las plantas a 100 grados centígrados hasta peso constante (MS, materia seca). No hubo conservación en frío del suelo. Este fué procesado inmediatamente después de la descomposición de las raíces. Por cada maceta se hicieron dos valoraciones de nematodos a partir de 100 ml de suelo cada una. Las identificaciones y estimaciones numéricas se realizaron en tres volúmenes alícuotas de un mililitro cada uno de la suspensión final de nematodos en 100 ml de agua. Los cálculos para los nematodos se hicieron con los logaritmos de la media de las tres estimaciones en un mililitro.

Se valoró el grado de desecación de las plantas por su aspecto "de visu" y por su contenido en agua determinado por pérdida de humedad a 100 grados centígrados hasta peso constante. Al contenido en humedad como porcentaje del peso total se le hizo la transformación angular para comparar mediante la prueba de "t-student" las plantas TESTIGO y las infectadas.

## ESTUDIOS ECOLOGICOS

Transcurrido el verano de 1.978 y antes de que precipitaran las primeras lluvias se practicaron cinco tomas de suelo seco en el punto 7. de la prospección provincial de pastizales, en fechas 15, 23 y 28 de septiembre y 5 y 9 de octubre.

Las tomas se realizaron de los cinco primeros centímetros de profundidad en superficies que habían soportado pradera bien establecida durante el ciclo climatológico anterior.

En cada ocasión el suelo fué primero cribado por un tamiz de tres milímetros de orificio de malla para eliminar piedrecitas y residuos vegetales y, más tarde, homogeneizado por el procedimiento del cuarteo y montón.

Con el suelo ya preparado se realizaron diversas pruebas experimentales consecutivas que fueron ordenadas bajo los subtítulos expuestos en los párrafos y páginas siguientes.

Resistencia de los nematodos a la desecación estival del suelo.

Se prepararon 16 volúmenes de 100 ml de suelo seco, que fueron distribuidos al azar en cuatro grupos de cuatro. El primero, TESTIGO, fué procesado directamente mediante la técnica modificada de Oostenbrink ( 79, 80, 82 ) (figura 3 ). Los otros tres fueron transferidos a tres grupos de cuatro embudos de vidrio de 9,5 cm de diámetro interno máximo colocados sobre una gradilla soporte. Los embudos tenían un trocito de algodón hidrófilo en el fondo para impedir que el suelo seco se perdiera a través del vástago de cada embudo.

Todos los volúmenes de suelo de los tres últimos grupos fueron humedecidos con 60 ml de agua de diferente procedencia y mantenidos húmedos con ella durante seis días.

El agua del segundo grupo, LLUVIA, era estancada y procedía en parte de lluvia; la del tercero, EXUDADOS de raíces, con el mismo primer origen que el anterior, procedía de un percolado de suelo de macetas de Bromus tectorum y B.matritensis en avanzado crecimiento y había sido depurada mediante filtración por papel; la del cuarto, PLANTULAS, tenía el mismo origen que la del segundo, pero en el suelo de cada embudo se había permitido el crecimiento durante seis días de 20 semillas de Bromus, 10 B.tectorum y 10 B.matritensis,

cuya germinación había empezado ya en el momento de la siembra e hidratación del suelo. En el momento de su levantamiento las plántulas medían 3-5 cm de altura y sus raíces habían llegado al trocito de algodón del fondo de los embudos.

Al cabo de seis días los embudos se levantaron, su suelo fué homogeneizado y se recuperaron los nematodos a partir de los volúmenes de suelo de 100 ml de cada embudo mediante la técnica modificada de Oostenbrink.

La fase de emigración tuvo siempre una duración normal de 15 horas.

Los nematodos fueron identificados y contados en el sedimento de volúmenes alícuotas de 10 ml de cada suspensión final en 100 ml de agua limpia homogeneizada.

Los niveles de nematodos correspondientes a las valoraciones reales fueron transformados en logaritmos y analizados estadísticamente mediante análisis de variancias y determinación en los casos necesarios de la diferencia crítica ó mínima diferencia significativa.



Exposición a la humedad ambiental.

Con el suelo de una superficie particularmente rica en plantas de Aphodelus se procedió de la misma forma que en el subapartado anterior, pero se hicieron cuatro grupos de cuatro volúmenes de 100 ml de suelo seco, que fueron transferidos al azar a 16 embudos de vidrio con su correspondiente tapón de algodón.

Los cuatro volúmenes de primer grupo, TESTIGO AMBIENTAL, fueron procesados mediante la técnica modificada de Oostenbrink después de seis días de exposición a la temperatura y humedad del ambiente, que fueron 25-28 grados centígrados y 75-80 por ciento, respectivamente; los de los otros tres grupos, LLUVIA, EXUDADOS y PLANTULAS, después de seis días de hidratación como se especifica en el subapartado anterior.

Los cuatro volúmenes de un TESTIGO DIRECTO, fueron tomados para su procesamiento del resto de suelo conservado seco a siete grados centígrados durante seis días.

Se procedió de la forma ya descrita, manteniendo la fase de emigración en las 15 horas habituales.

Tratamiento con aire húmedo.

Se prepararon también ocho volúmenes de 100 ml de suelo seco y cuatro de diez, que fueron transferidos al azar a ocho embudos de vidrio y cuatro tubos, también de vidrio, de 20 cm de longitud y ocho milímetros de diámetro interno, todos con un pequeño tapón de algodón hidrófilo en el fondo que mantenía el suelo en posición.

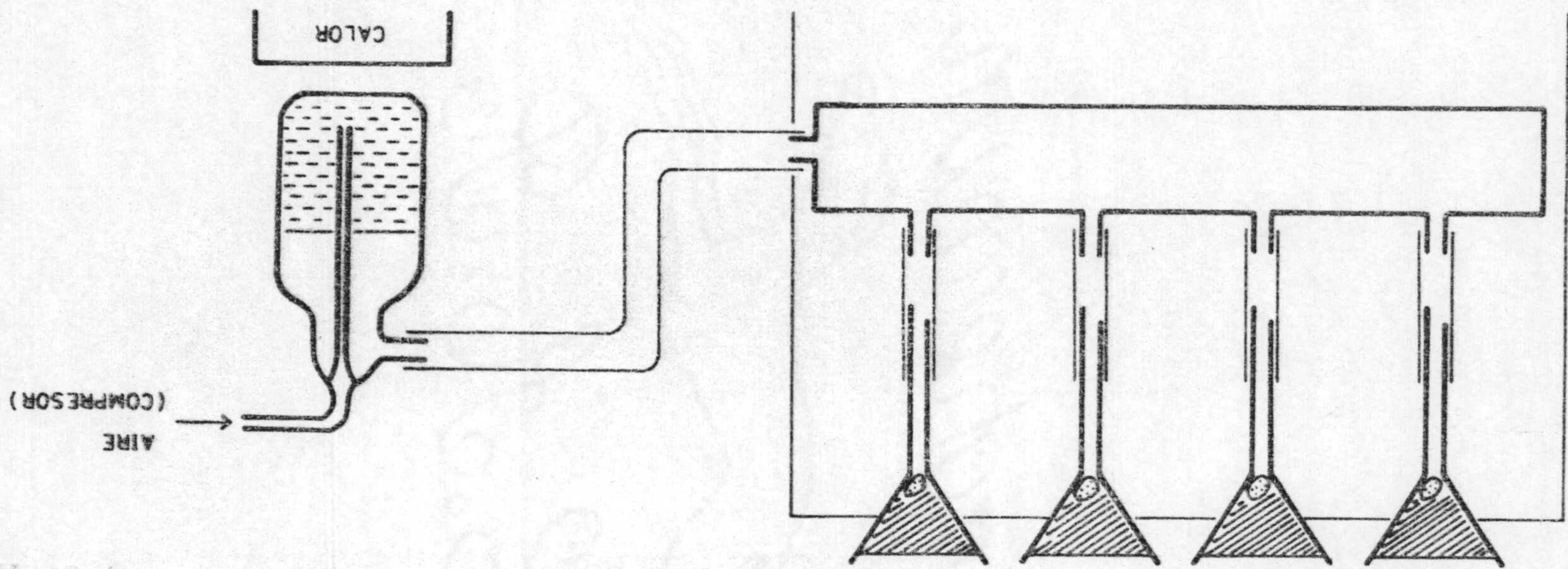
Todas las unidades, embudos y tubos, colocados en un soporte (figura 5 ), tenían conectado por su parte inferior un tubo de goma, procedente de un colector común, por el que se les inyectó una corriente de aire húmedo a 18 grados centígrados.

El aire procedía de un compresor MONOBLOC de 3/4 de caballo, marca AEG, 1.500 rpm, tipo S-105-10, capacidad 8-9 atmósferas.

El volumen de aire inyectado a cada unidad fué de 722 litros por día y la cantidad de agua por sección de entrada de seis milímetros por centímetro cuadrado en 24 horas.

Transcurridos 30 días a una humedad relativa de 75-80 por ciento y una temperatura ambiente de 25-28 grados centígrados se dió por finalizado el tratamiento y el suelo de cada embudo fué separado en tres capas a distancias iguales de profundidad. Cada capa fué homogeneizada

FIGURA 5



por separado y de ella se tomaron dos volúmenes de 10 ml de suelo cada uno.

Todos los volúmenes de 10 ml de suelo, incluidos los de los tubos de vidrio, fueron procesados mediante la técnica modificada de Oostenbrink. De los dos volúmenes de cada unidad-tratamiento (embudo x profundidad y tubo) uno fué asignado al azar para una fase de emigración normal de 15 horas y el otro para una prolongada de 31.

Del suelo restante se habían tomado a los cuatro días de conservación a siete grados centígrados cuatro volúmenes de 10 ml de suelo seco, TESTIGOS, para su procesamiento mediante la técnica modificada de Oostenbrink. Dos para 15 horas de emigración y dos para 31.

Todos los valores obtenidos para los distintos nematodos, identificados y contados en el sedimento de la suspensión final en agua, fueron transformados en logaritmos y analizados estadísticamente mediante análisis de variancias.

La humedad del suelo de cada unidad-tratamiento fué determinada de forma paralela por calentamiento en estufa a 100 grados centígrados hasta peso constante y los valores obtenidos (porcentajes de agua en peso), previa transformación angular, fueron estudiados comparativamente mediante análisis de variancias y determinación de la diferencia crítica.

Tiempo de rehidratación.

- Valoración del tiempo de sedimentación.

Para elaborar un procedimiento de extracción de nematodes en estivación se construyó y valoró una COLUMNA DE SEDIMENTACION, de dimensiones y capacidades previamente calculadas (figura 6 ).

Utilizando suelo, también del punto 7., se determinó el tiempo de sedimentación de las partículas del mismo entre el nivel superior y el de salida lateral inferior de la COLUMNA.

Una suspensión en agua limpia de nematodes ya rehidratados de la misma localización sirvió para determinar sus diferentes tiempos de sedimentación. Para ello la suspensión fué primero homogeneizada hasta que los nematodes estuvieron situados por su masa de acuerdo con la distribución de Poisson y más tarde repartida en cuatro volúmenes iguales que fueron completados hasta 93 ml.

Después de cerrar la columna de sedimentación, por abajo con un tapón y por los lados con dos tubos de goma con sus correspondientes pinzas de presión, ésta fué enrasada con agua hasta el nivel de la salida lateral superior y terminada de llenar con una de las suspensiones de nematodes en 93 ml de agua, previamente homogeneizada.

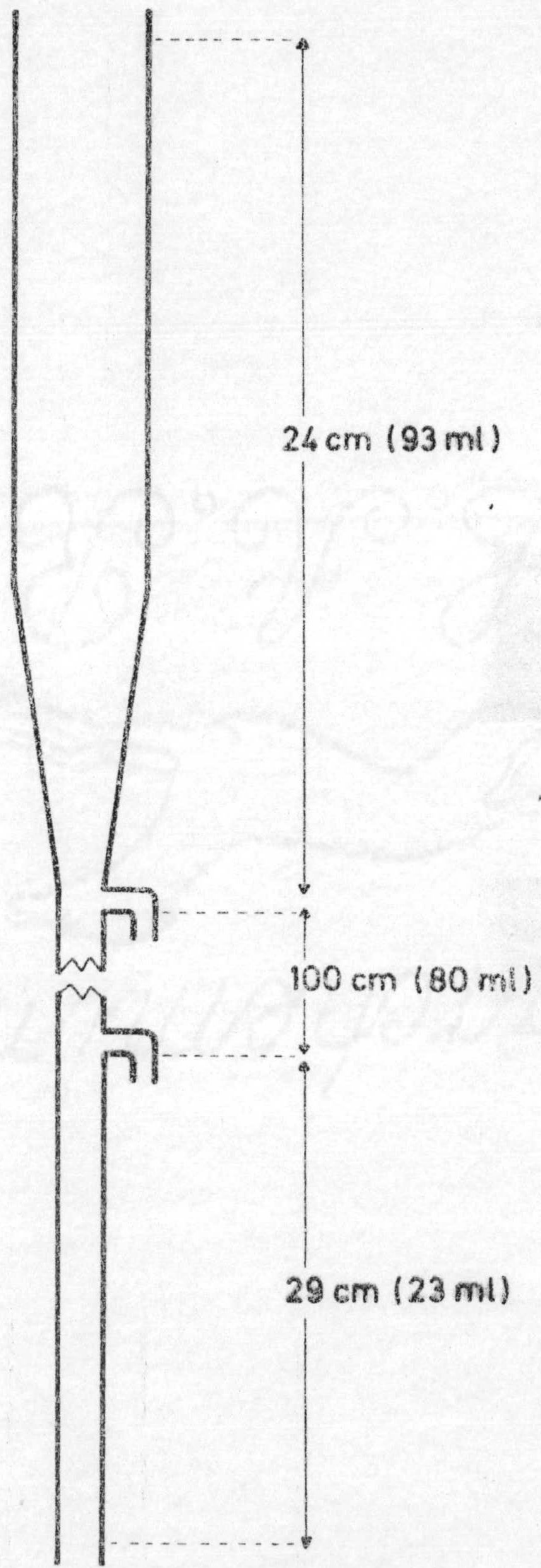


FIGURA 6

Transcurridos 30 minutos, tiempo determinado para la sedimentación de partículas de éste suelo al volumen inferior de agua de la columna, se separaron los volúmenes de 93, 80 y 23 ml de suspensión de nematodos en agua a través de las salidas lateral superior, lateral inferior y fondo, respectivamente. Los nematodos fueron identificados y contados en sus respectivos sedimentos.

El proceso se realizó cuatro veces y con los niveles de nematodos de suficiente entidad se calcularon los diferentes porcentajes de población, los cuales fueron transformados en ángulos y estudiados comparativamente mediante análisis de variancias y determinación de las diferencias críticas.

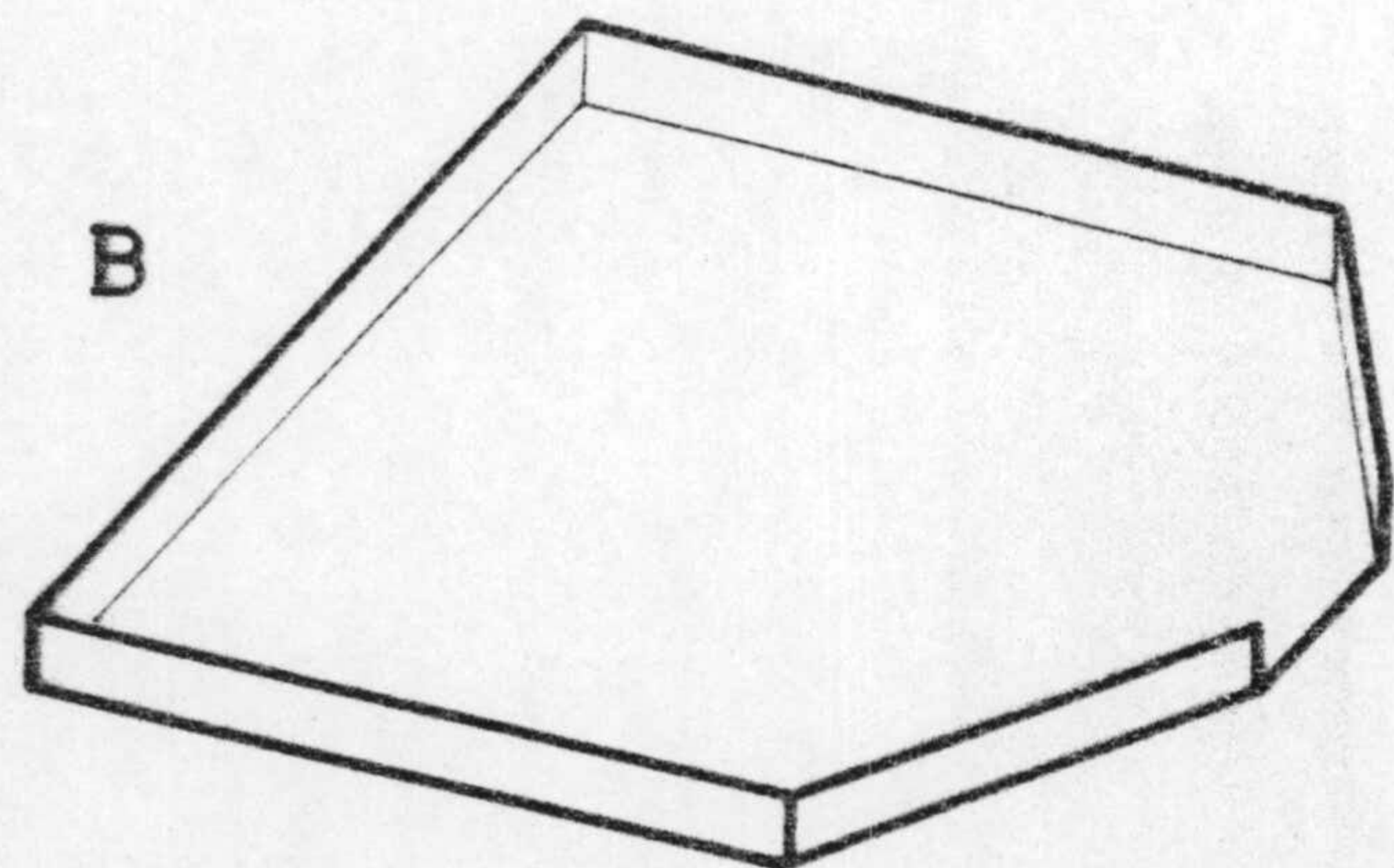
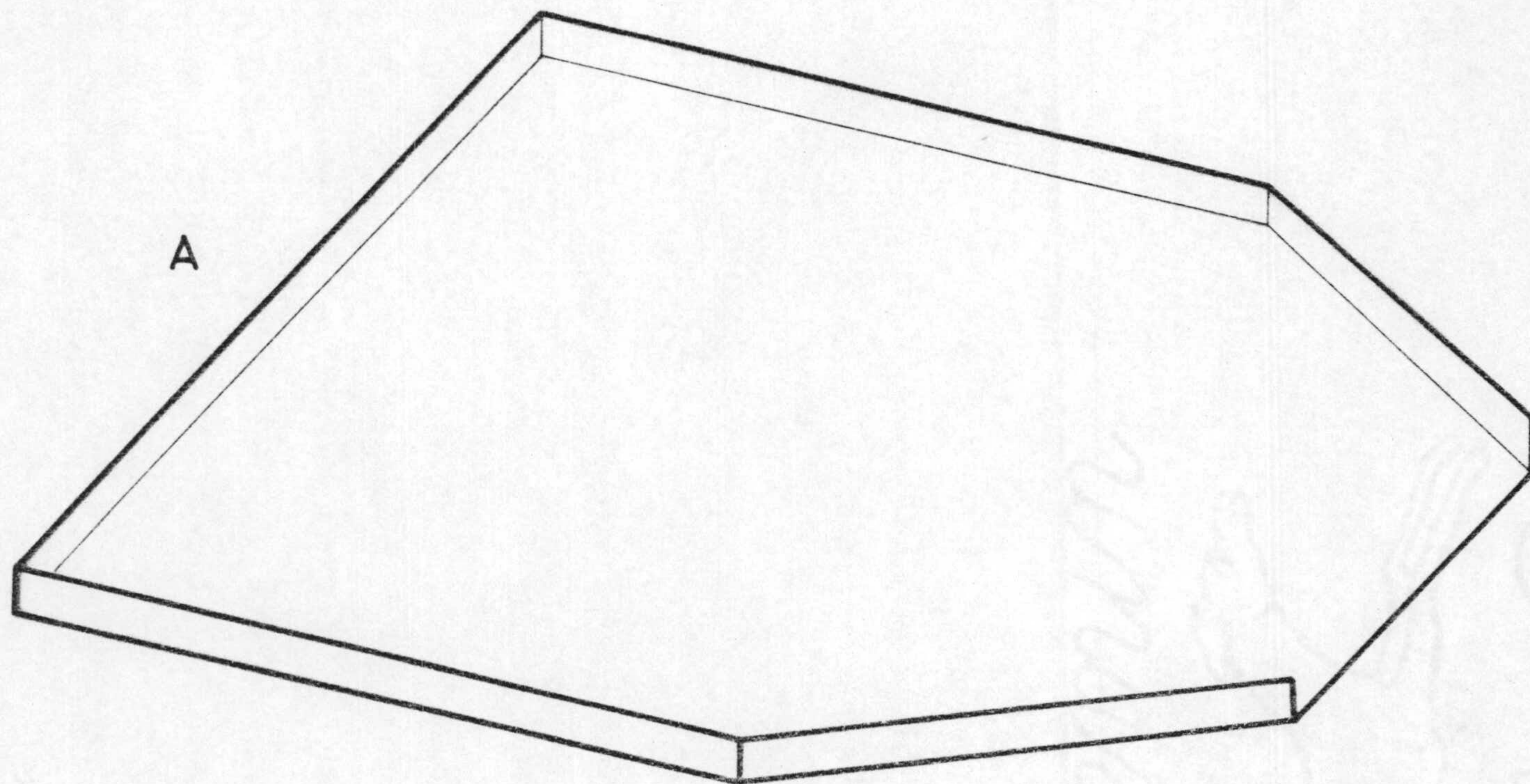
- Observación microscópica de la rehidratación.

A partir de dos volúmenes de 100 ml de suelo del punto 7. y utilizando la sedimentación diferencial, decantación y filtración de la técnica modificada de Oostenbrink, se recuperaron directamente por lavado con agua de los cedazos nematodes deshidratados y partículas de tamaño medio retenidos por ellos. La suspensión resultante en 600 ml de agua fué filtrada por papel en un embudo y del papel, extendido húmedo sobre una PLACA DE LAVADO (figura 7, A ), se recuperaron nematodes y partículas con 93 ml de agua. Esta suspensión en 93 ml fué homogeneizada y transferida a la COLUMNA DE SEDIMENTACION (figura 6 ), previamente enrasada con agua hasta el nivel de la salida lateral superior.

Transcurridos 30 minutos de sedimentación, se recuperaron a través de la salida lateral inferior los 173 ml sobrenadantes (93 más 80), que fueron completados con agua hasta 200 ml, homogeneizados y repartidos en 20 volúmenes de 10 ml.

Cada suspensión de 10 ml fué filtrada por papel en un pequeño embudo. El papel fué extendido húmedo sobre un soporte que le mantuvo la humedad y le permitió al mismo tiempo una buena oxigenación por el aire.





15 cm

FIGURA 7



Los pequeños papeles de filtro fueron transferidos a intervalos de 30 minutos a una segunda PLACA DE LAVADO (figura 7, B ) y, con la ayuda de 10 ml de agua, los nematodos, ya turgentes por agua pero inmóviles, fueron pasados a una CAJA DE RECuento en donde fueron identificados y contados a 40 aumentos a medida que iban completando su rehidratación interna y recuperando su movilidad y capacidad de desplazamiento.

El proceso entero se realizó dos veces.

El tiempo transcurrido entre la inmersión inicial del suelo seco en agua y la primera observación y valoración microscópica de los nematodos fué de dos horas y quince minutos.

Cuando, tras una pausa de 15 horas y 15 minutos, se completaron las valoraciones y se dió por terminada la rehidratación, se añadió a las cajas de recuento percolado filtrado de suelo con Bromus tectorum y B.matritensis en avanzado crecimiento (exudado de raíces de plantas hospedadoras) para observar su posible acción sobre los nematodos dotados ya de movilidad y de capacidad infectiva.

Prolongación del tiempo de emigración.

- Renovación del agua a las quince horas.

Utilizando suelo seco recién tomado se hicieron cuatro valoraciones a partir de 100 ml cada una mediante la técnica modificada de Oostenbrink. A las quince horas el filtro de emigración con su correspondiente tamiz soporte fué transferido cada vez a una segunda caja Petri con agua fresca para que tuviera lugar en ella la última parte de la fase de emigración de 24 horas adicionales.

Las suspensiones de nematodes en agua, correspondientes cuatro a las primeras quince horas y cuatro a las últimas 24, fueron valoradas por separado. Los nematodes poco numerosos fueron identificados y contados en el sedimento de la suspensión final en agua. Tylenchorhynchus "g" lo fué en el sedimento de un volumen alícuota de 10 ml de la suspensión total en 100 ml de agua.

Los niveles de nematodes correspondientes a los recuentos reales de las primeras quince horas y al total de las 39 fueron transformados en logaritmos y estudiados comparativamente mediante análisis de variancias.

- Tiempos de emigración crecientes sin renovación de agua.

Con el mismo suelo seco anterior se realizaron a partir de 100 ml cada vez mediante la técnica modificada de Oostenbrink dos valoraciones de nematodos para cada tiempo de emigración de 15, 21, 27, 33 y 39 horas.

Las identificaciones y estimaciones numéricas fueron realizadas en el sedimento de volúmenes alícuotas de 10 ml de la suspensión final de nematodos en 100 ml de agua.

Los distintos niveles de nematodos recuperados fueron estudiados comparativamente mediante análisis de variancias y determinación, en los casos necesarios, de la diferencia crítica.

Deficiencia de oxígeno.

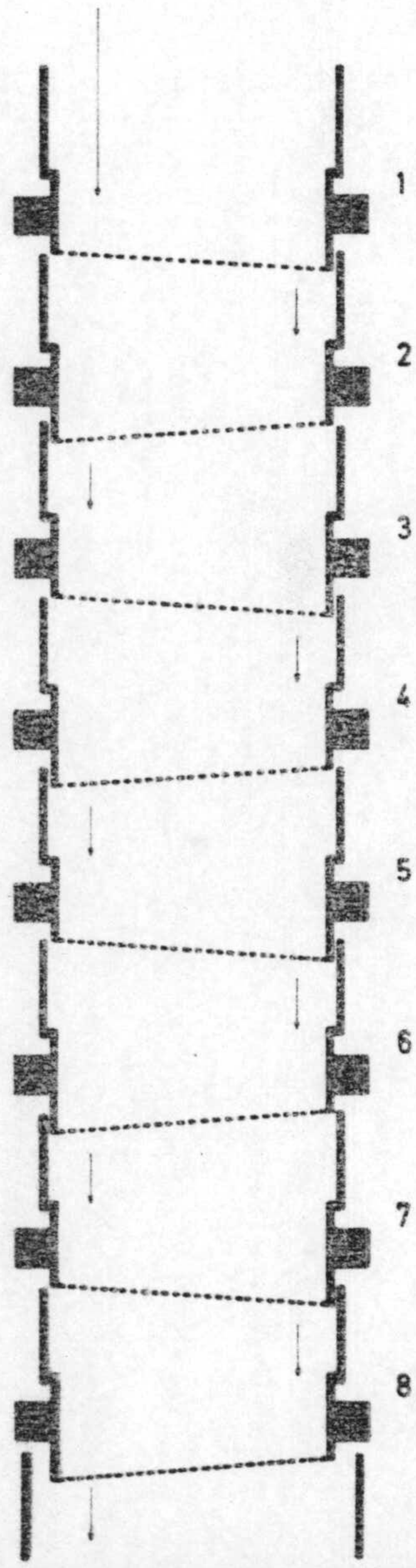
Después de mantener en agua durante 30 horas una población de larvas de Meloidogyne incognita, recuperada del suelo mediante la técnica modificada de Oostenbrink, se prepararon cuatro suspensiones de éstos nematodos en 2.950 ml de agua, que fueron filtradas por series de ocho tamices de plástico con malla de nylon de 7,2 cm de diámetro interno y 53 micras de orificio de malla (figura 8 ), que dejaron pasar el agua y retuvieron los nematodos.

Cada tamiz fué llevado a una caja Petri con 55 ml de agua potable en la que la malla quedaba sumergida justamente bajo su superficie, permitiéndose la emigración de los nematodos.

Transcurridas 21 horas se levantaron los tamices evitando succiones. Los nematodos localizados sobre la malla (inactivos) fueron pasados con agua a una probeta de 100 ml y los emigrados a la caja Petri (activos) a otra, en donde fueron dejados sedimentar durante cuatro horas.

Los nematodos fueron contados en el sedimento de sus respectivas suspensiones en agua. Los valores obtenidos fueron agrupados en larvas activas, capaces de emigrar a través de las mallas de los cuatro primeros tamices; inactivas, incapaces de hacerlo por haber perdido

FILTRACION



EMIGRACION

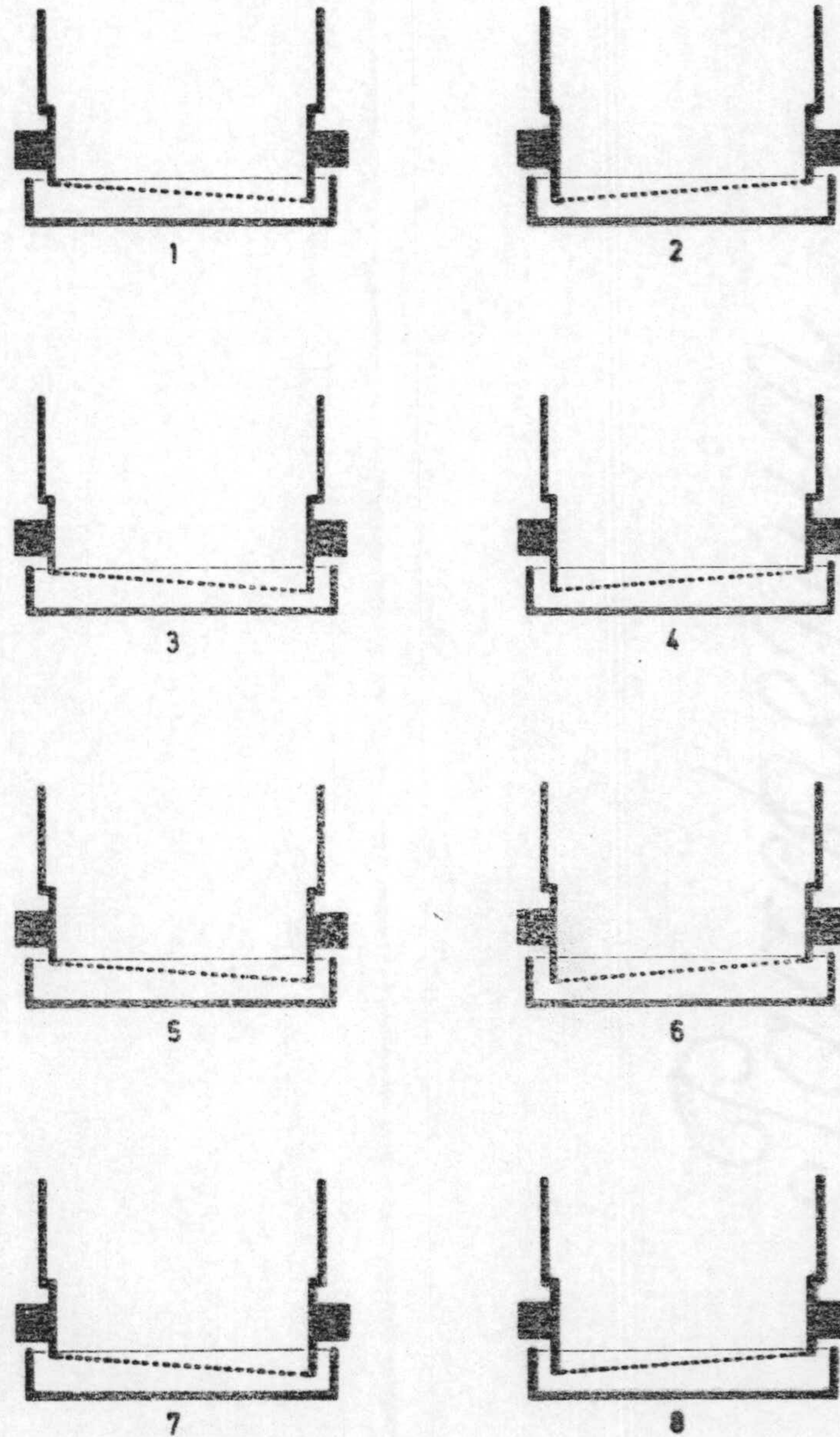


FIGURA 8

su capacidad de desplazamiento; y perdidas, retenidas en la filtración por los tamices quinto al octavo.

Los niveles así considerados fueron transformados en logaritmos y analizados estadísticamente mediante análisis de variancias y determinación de la diferencia crítica.

RESULTADOS



=====  
 CUADRO NUM. 2 : PROSPECCION PROVINCIAL DE PASTIZALES, Nematodes parásitos de plantas superiores por 96 ml (suelo más raíces). Asterisco, niveles inferiores a 0,5. Guión, ausente.  
 -----

SIERRA	LOJA			TEJEDA		
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
<u>Pratylenchus</u>	94	10	66	23	97	-
<u>Zygotylenchus</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Pratylenchoides</u>	-	-	-	-	-	-
<u>P. "PT"</u>	-	-	-	*	-	-
<u>Paratylenchus</u>	734	235	837	63	330	382
<u>Tylenchorhynchus</u>	-	-	-	-	-	-
<u>T. "g"</u>	-	1	-	-	-	-
<u>T. "n"</u>	-	-	-	-	215	60
<u>T. "r"</u>	291	1	337	-	-	-
<u>T. "R"</u>	123	435	34	-	-	-
<u>T. "l"</u>	-	-	-	19	1	-
<u>Helicotylenchus</u>	1	85	253	14	11	1
<u>Rotylenchus</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Heterodera</u> lrv	-	-	-	4	-	*
<u>Heterodera</u> macho	-	-	-	*	-	*
<u>Criconemoides</u>	1	8	-	37	2	1
<u>Criconemella</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Hemicycliophora</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Ditylenchus</u>	-	-	*	-	-	-
<u>Anguinidae</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Xiphinema</u>	-	-	3	-	-	-
	1.244	775	1.530	160	656	447

=====  
 (CONTINUA)

(CONTINUACIÓN)

SIERRA UNIDAD	CAZULAS		LUJAR	CONTRAVIESA	NEVADA	
	7.	8.	9.	10.	11.	12.
<u>Pratylenchus</u>	6	63	*	13	33	90
<u>Zygotylenchus</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Pratylenchoides</u>	-	-	9	-	-	*
<u>P. "PT"</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Paratylenchus</u>	63	148	3	6	11	115
<u>Tylenchorhynchus</u>	-	-	-	11	6	-
<u>T. "g"</u>	75	-	-	-	-	-
<u>T. "n"</u>	-	15	-	-	-	-
<u>T. "r"</u>	-	-	-	-	-	-
<u>T. "R"</u>	-	-	-	-	-	-
<u>T. "l"</u>	2	12	-	-	-	-
<u>Helicotylenchus</u>	56	1	7	-	41	100
<u>Rotylenchus</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Heterodera</u> lrv	-	-	-	-	1	2
<u>Heterodera</u> macho	-	-	-	-	-	-
<u>Criconemoides</u>	1	-	1	17	15	6
<u>Criconemella</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Hemicycliophora</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Ditylenchus</u>	-	-	-	-	-	*
<u>Anguinidae</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Xiphinema</u>	-	-	-	-	1	-
	203	239	20	47	108	313

(CONTINUA)

(CONTINUACION)

SIERRA	NEVADA						
	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.
<u>Pratylenchus</u>	5	1	23	-	8	3	19
<u>Zygotylenchus</u>	-	-	10	-	-	-	-
<u>Pratylenchoides</u>	-	-	4	6	*	-	-
<u>P. "PT"</u>	-	-	134	-	-	-	-
<u>Paratylenchus</u>	116	17	406	170	45	395	93
<u>Tylenchorhynchus</u>	14	8	-	23	-	-	-
<u>T. "g"</u>	-	-	97	-	-	-	-
<u>T. "n"</u>	-	-	-	-	-	5	313
<u>T. "r"</u>	-	-	-	-	-	-	-
<u>T. "R"</u>	-	-	-	-	-	1	75
<u>T. "l"</u>	-	-	-	-	-	-	52
<u>Helicotylenchus</u>	-	1	447	200	40	266	29
<u>Rotylenchus</u>	61	-	-	570	-	-	-
<u>Heterodera lrv</u>	1	-	-	-	-	-	-
<u>Heterodera macho</u>	-	-	-	-	-	-	-
<u>Criconemoides</u>	11	1	23	2	3	6	29
<u>Criconemella</u>	-	-	-	-	-	-	-
<u>Hemicycliophora</u>	-	-	-	-	-	-	-
<u>Ditylenchus</u>	-	-	-	-	-	3	2
<u>Anguinidae</u>	-	-	*	-	-	*	-
<u>Xiphinema</u>	2	-	2	2	1	-	1
	210	28	1.146	973	97	679	613

(CONTINUA)

(CONTINUACION)

SIERRA	NEVADA				HARANA		
	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.
<u>Pratylenchus</u>	-	-	2	5	2	1	1
<u>Zygotylenchus</u>	-	-	-	-	-	-	-
<u>Pratylenchoides</u>	-	-	-	-	-	-	-
<u>P. "PT"</u>	-	-	-	15	-	-	-
<u>Paratylenchus</u>	4	1	22	61	10	18	2
<u>Tylenchorhynchus</u>	2	2	-	-	-	2	-
<u>T. "g"</u>	-	-	-	-	27	-	6
<u>T. "n"</u>	-	-	1	-	-	3	-
<u>T. "r"</u>	-	-	-	-	-	-	-
<u>T. "R"</u>	-	-	70	-	-	-	-
<u>T. "l"</u>	-	-	-	-	-	-	-
<u>Helicotylenchus</u>	2	25	25	17	84	2	25
<u>Rotylenchus</u>	-	-	-	-	-	-	*
<u>Heterodera lrv</u>	-	-	-	-	-	-	-
<u>Heterodera macho</u>	-	-	-	-	-	-	-
<u>Criconemoides</u>	8	1	-	3	16	1	4
<u>Criconemella</u>	-	18	-	-	-	-	-
<u>Hemicycliophora</u>	-	-	-	-	1	-	-
<u>Ditylenchus</u>	-	-	-	-	-	-	-
<u>Anguinidae</u>	-	-	-	-	-	-	-
<u>Xiphinema</u>	-	-	1	-	-	-	-
	16	47	121	101	140	27	38

(CONTINUA)

(CONTINUACION)

SIERRA	HARANA		LUCENA	BAZA			
	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.
<u>Pratylenchus</u>	15	15	9	122	21	21	1
<u>Zygotylenchus</u>	-	-	*	1	-	-	-
<u>Pratylenchoides</u>	2	-	-	-	-	-	-
<u>P. "PT"</u>	4	-	-	-	-	-	14
<u>Paratylenchus</u>	10	9	65	88	48	4	543
<u>Tylenchorhynchus</u>	9	7	-	12	-	-	-
<u>T. "g"</u>	-	-	106	-	-	-	-
<u>T. "n"</u>	4	13	85	1	134	12	-
<u>T. "r"</u>	-	-	-	-	-	-	-
<u>T. "R"</u>	-	-	-	-	-	-	-
<u>T. "l"</u>	-	-	-	-	-	-	-
<u>Helicotylenchus</u>	67	27	151	-	-	-	114
<u>Rotylenchus</u>	-	-	-	-	-	-	-
<u>Heterodera lrv</u>	-	-	-	-	-	-	-
<u>Heterodera macho</u>	-	-	-	-	-	-	-
<u>Criconemoides</u>	1	4	2	85	52	1	55
<u>Criconemella</u>	-	-	-	-	-	-	-
<u>Hemicycliophora</u>	-	-	-	-	-	-	-
<u>Ditylenchus</u>	*	*	*	-	-	-	-
<u>Anguinidae</u>	-	*	-	-	-	-	-
<u>Xiphinema</u>	*	2	-	1	*	-	-
	112	77	418	310	255	38	727

(CONTINUA)

(CONTINUACION)

SIERRA	BAZA					ESTANCIAS
	34.	35.	36.	37.	38.	39.
<u>Pratylenchus</u>	21	-	1	7	33	12
<u>Zygotylenchus</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Pratylenchoides</u>	-	-	-	-	-	-
<u>P. "PT"</u>	-	28	-	-	-	-
<u>Paratylenchus</u>	4	99	19	11	18	8
<u>Tylenchorhynchus</u>	-	-	-	-	-	-
<u>T. "g"</u>	-	2	8	-	-	-
<u>T. "n"</u>	2	-	12	6	8	4
<u>T. "r"</u>	-	-	-	-	-	-
<u>T. "R"</u>	-	-	-	-	-	-
<u>T. "l"</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Helicotylenchus</u>	80	55	11	4	-	10
<u>Rotylenchus</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Heterodera lrv</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Heterodera macho</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Criconemoides</u>	9	1	11	5	3	9
<u>Criconemella</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Hemicycliophora</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Ditylenchus</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Anguinidae</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Xiphinema</u>	-	-	-	-	-	1
	116	185	62	33	62	44

(CONTINUA)

(CONTINUACION)

SIERRA	PERIATE			SAGRA		
	40.	41.	42.	43.	44.	45.
<u>Pratylenchus</u>	44	5	6	1	8	112
<u>Zygotylenchus</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Pratylenchoides</u>	-	1	2	-	-	-
<u>P. "PT"</u>	-	-	-	-	9	-
<u>Paratylenchus</u>	61	22	18	11	5	1.230
<u>Tylenchorhynchus</u>	3	-	-	-	-	-
<u>T. "g"</u>	47	-	-	-	-	16
<u>T. "n"</u>	2	27	21	15	-	25
<u>T. "r"</u>	-	-	-	-	-	-
<u>T. "R"</u>	-	-	-	-	-	345
<u>T. "l"</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Helicotylenchus</u>	66	-	4	1	10	216
<u>Rotylenchus</u>	-	322	-	-	-	-
<u>Heterodera lrv</u>	-	-	2	-	-	-
<u>Heterodera macho</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Criconemoides</u>	10	13	-	-	1	20
<u>Criconemella</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Hemicycliophora</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Ditylenchus</u>	-	-	*	-	-	-
<u>Anguinidae</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Xiphinema</u>	-	-	1	-	-	-
	233	390	54	28	33	1.964

(CONTINUA)

(CONTINUACION)

SIERRA	SAGRA					
	46.	47.	48.	49.	50.	51.
<u>Pratylenchus</u>	*	1	1	46	188	2
<u>Zygotylenchus</u>	-	-	-	3	-	-
<u>Pratylenchoides</u>	-	-	-	-	-	-
<u>P. "PT"</u>	3	-	-	-	-	-
<u>Paratylenchus</u>	33	2	12	564	222	77
<u>Tylenchorhynchus</u>	1	-	-	107	-	-
<u>T. "g"</u>	-	33	2	110	241	-
<u>T. "n"</u>	-	-	-	107	51	32
<u>T. "r"</u>	-	5	-	-	-	-
<u>T. "R"</u>	-	10	-	-	1	-
<u>T. "1"</u>	-	1	-	45	-	-
<u>Helicotylenchus</u>	3	40	5	320	226	12
<u>Rotylenchus</u>	-	-	18	-	-	-
<u>Heterodera lrv</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Heterodera macho</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Criconemoides</u>	4	1	1	10	12	4
<u>Criconemella</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Hemicycliophora</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Ditylenchus</u>	2	-	-	6	-	-
<u>Anguinidae</u>	-	-	-	-	-	-
<u>Xiphinema</u>	-	1	-	-	-	-
	46	94	39	1,318	941	128



CUADRO NUM. 3 : PROSPECCION PROVINCIAL DE PASTIZALES. Nematodes  
parásitos de plantas superiores. Asterisco, inferior a 0,5. Dos asteriscos, error no calculable. Guión, ausente.

	NEMATODES			ERRORES ESTANDARD PORCENTUALES	
	NIVELES POR 96 ml			DEL NIVEL MEDIO	DE LA FRECUENCIA
	MEDIO	MAXIMO	FRECUENCIA		
TOTAL PARASITOS P.S.	347	1.964	100	18	-
<u>Paratylenchus</u>	146	1.230	100	24	-
<u>Pratylenchus</u>	25	188	90	22	5
<u>Criconemoides</u>	10	85	90	22	5
<u>Tylenchorhynchus</u>	79	435	88	24	5
T. "n"	23	313	51	35	14
T. "g"	15	241	27	39	23
T. "R"	21	435	18	51	30
T. "l"	3	52	14	53	35
T. "r"	12	337	8	69	48
T. spp	4	107	27	53	23
<u>Helicotylenchus</u>	62	447	86	22	6
<u>Xiphinema</u>	*	3	31	26	21
<u>Pratylenchoides</u>	5	134	29	60	22
P. "PT"	4	134	18	65	30
P. sp	*	9	16	48	32
<u>Ditylenchus</u>	*	6	20	55	28
<u>Rotylenchus</u>	19	570	16	67	32
<u>Heterodera</u> lrv	*	4	12	49	38
<u>Zygotylenchus</u>	*	10	8	74	48
<u>Heterodera</u> macho	*	*	6	**	56
<u>Anguinidae</u>	*	*	6	**	56
<u>Criconemella</u>	*	18	2	**	99
<u>Hemicycliophora</u>	*	1	2	**	99

=====  
 CUADRO NUM. 4 : PROSPECCION PROVINCIAL DE PASTIZALES. Distribución por niveles de población del total de nematodos parásitos de plantas superiores.  
 =====

NIVELES POR 96 ml	PORCENTAJE DE LUGARES	
Inferiores a 100	39	} 66
100-300	27	
300-500	10	
500-1.000	14	} 24
1.000-1.500	6	
Superiores a 1.500	4	

=====

=====

CUADRO NUM. 5 : PROSPECCION PROVINCIAL DE PASTIZALES. Niveles de los principales grupos de nemato-  
des en prados, áreas arbustivas abiertas y su conjunto. Los niveles medios de los dos primeros con-  
ceptos han sido comparados mediante la prueba de "t-Student".

- (1), Fundamentalmente Pratylenchus, a veces con Pratylenchoides ó Zygotylenchus.  
(2), Helicotylenchus y algunos Criconemoides "sensu lato", así mismo y sobre todo en las áreas  
arbustivas, Rotylenchus.  
(3), Xiphinema, Ditylenchus y larvas y machos de Heterodera, a veces algún Anguinidae.  
\*, Porcentajes inferiores a 0,5.  
\*\* y \*\*\*, en valores de "t" calculados, significan niveles medios de las 26 y 25 áreas dife-  
rentes entre sí en los niveles de probabilidad del 1 y 0,1 por ciento, respectivamente.

-----

VALORES POR 26 PRADOS Y PRADOS CON VEGETACION SUBARBUSTIVA  
(a veces algún arbolado)

-----

ECTOPARASITOS

	ENDOPARASITOS(1)	TYLENCHORHYNCHUS	PARATYLENCHUS	RESTO(2)	OTROS(3)	TOTAL
NIVELES MEDIOS .....	<u>48</u>	<u>142</u>	<u>238</u>	<u>111</u>	<u>1</u>	<u>540</u>
LIMITES .....	(1-188)	(0-440)	(2-1.230)	(1-470)	(0-6)	(38-1.964)
PORCENTAJE DE PRESENCIA	9	26	44	21	*	100
PRESENCIA (%).....	100	96	100	100	21	100

-----

VALORES POR 25 AREAS ARBUSTIVAS (a veces, con arbolado)

NIVELES MEDIOS .....	<u>10</u>	<u>13</u>	<u>51</u>	<u>71</u>	<u>1</u>	<u>146</u>
LIMITES .....	(0-23)	(0-71)	(1-543)	(1-772)	(0-4)	(16-973)
PORCENTAJE DE PRESENCIA	7	9	35	49	*	100
PRESENCIA (%) .....	92	80	100	100	13	100

VALOR DE "t" CALCULADO	3,38 **	3,92 ***	2,88 **	1,01		3,46 **
------------------------	---------	----------	---------	------	--	---------

-----

VALORES POR 51 AREAS PROVINCIALES DE PRADOS Y ARBUSTIVAS TOMADAS AL AZAR

NIVELES MEDIOS .....	<u>30</u>	<u>79</u>	<u>146</u>	<u>91</u>	<u>1</u>	<u>347</u>
LIMITES .....	(0-188)	(0-440)	(1-1.230)	(1-772)	(0-6)	(16-1.964)
PORCENTAJE DE PRESENCIA	9	23	42	26	*	100
PRESENCIA (%).....	98	88	100	100	17	100

=====

=====

CUADRO NUM. 6 : PROSPECCION PROVINCIAL DE PASTIZALES. Presencia a nivel genérico de los componentes de la vegetación del conjunto provincial de pastizal.

-----

	(% DE LA FAMILIA)	(% DEL TOTAL)
= LABIADAS .....		16
= LEGUMINOSAS:		
- Medicago .....	20	
- Genista .....	18	
- Erinacea .....	11	
- Trifolium .....	10	
- Ulex .....	7	
- Sarothamnus .....	7	
- Astragalus .....	6	
- Anthyllis, Vicia, Psoralea, Lathyrus, Ononis, Adenocarpus, Cytisus, Melilotus, Lotus, Doryc- nium, Lygos (< 5%).....	21	
	-----	
	100 .....	16
	-----	
= GRAMINEAS:		
- Aegylops .....	16	
- Bromus .....	15	
- Poa .....	15	
- Stipa .....	12	
- Brachypodium .....	11	
- Dactylis .....	10	
- Echynaria .....	6	
- Cynosurus .....	6	
- Avena, Elymus, Festuca, Agropiron (< 5%) .....	9	
	-----	
	100 .....	14
	-----	
= COMPUESTAS .....		12
= CISTACEAS .....		6
= FAGACEAS .....		5
= CRUCIFERAS, ABIETACEAS, SCROFULARIACEAS, CARYOPHYLLACEAS, GERANIACEAS, UMBELIFERAS, LILIACEAS, CUPRESACEAS, BORRAGINACEAS, ROSACEAS, BERBERIDACEAS, PARONIQUIACEAS, CRASSULACEAS, DAFNOIDACEAS (4-1%) .....		27
= IRIDACEAS, POLIGONACEAS, RUBIACEAS, EUPHORBIACEAS, RANUNCULACEAS, PLUMBAGINACEAS, RUTACEAS, PLANTAGINACEAS, ERICACEAS, RESEDACEAS, RANNACEAS, FUMARIACEAS, CONVOLVU- LACEAS, SAXIFRAGACEAS, PRIMULACEAS, ORCHIDACEAS, OROBANCHACEAS, CYPERACEAS, MALVA- CEAS, CAPRIFOLIACEAS (< 0,5%) .....		4
		-----
		100
		-----

=====

=====

CUADRO NUM. 7 : PROSPECCION PROVINCIAL DE PASTIZALES. Presencia a nivel genérico de los componentes de la vegetación de áreas fundamentalmente de praderas.

-----

	(% DE LA FAMILIA)	(% DEL TOTAL)
= GRAMINEAS:		
- Poa .....	22	} 85
- Aegilops .....	15	
- Bromus .....	12	
- Brachypodium .....	12	
- Cynosurus .....	8	
- Dactylis .....	8	
- Echinaria .....	8	} 15
- Agrostis, Avena, Elymus, Festuca y Stipa (< 5%) .....	15	
	-----	
	100 .....	18
	-----	
= LEGUMINOSAS:		
- Medicago .....	31	} 82
- Trifolium .....	14	
- Genista .....	9	
- Ulex .....	9	
- Erinacea .....	7	
- Astragalus .....	7	
- Sarothamnus .....	5	} 18
- Adenocarpus, Anthyllis, Dorycnium, Lathyrus, Lotus, Melilotus, Ononis y Psoralea (< 5%) .....	18	
	-----	
	100 .....	17
	-----	
= LABIADAS .....		15
= COMPUESTAS .....		13
= CISTACEAS .....		6
= FAGACEAS .....		5
= CRUCIFERAS .....		5
= ABIETACEAS, SCROFULARIACEAS, GERANIACEAS, CARYOPHYLLACEAS, LILIACEAS, UMBELIFERAS, BORRAGINACEAS, CUPRESACEAS, ROSACEAS, PARONIQUIACEAS, RESEDACEAS Y PAPAVERACEAS (3-1%) .....		19
= BERBERIDACEAS, IRIDACEAS, POLIGONACEAS, RUBIACEAS, EUPHORBIACEAS, PLANTAGINACEAS, CRASSULACEAS Y PRIMULACEAS (< 0,5%) .....		2
		-----
		100
		-----

=====

=====

CUADRO NUM. 8 : PROSPECCION PROVINCIAL DE PASTIZALES. Presencia a nivel genérico de los componentes de la vegetación de áreas fundamentalmente arbustivas - claras ó abiertas.

-----

	(% DE LA FAMILIA)		(% DEL TOTAL)
= GRAMINEAS:			
- Stipa .....	25	}	91
- Bromus .....	18		
- Aegilops .....	15		
- Brachypodium .....	13		
- Dactylis .....	10		
- Echinaria .....	5		
- Avena .....	5		
- Agropyron, Cynosurus, Festuca y Poa (< 5%) .....	9		
	-----		
	100 .....		13
	-----		
= LEGUMINOSAS:			
- Genista .....	27	}	69
- Medicago .....	14		
- Erinacea .....	14		
- Sarothamnus .....	8		
- Vicia .....	6		
- Anthyllis, Astragalus, Cytisus, Dorycnium, Lathyrus, Lygos, Psoralea, Trifolium y Ulex (< 5%) .....	31		
	-----		
	100 .....		15
	-----		
= LABIADAS .....			16
= COMPUESTAS .....			11
= CISTACEAS .....			7
= FAGACEAS .....			6
= ABIETACEAS .....			5
= CRUCIFERAS, SCROFULARIACEAS, UMBELLIFERAS, CUPRESACEAS, BERBERIDACEAS, DAFNOIDACEAS, CARYOPHYLLACEAS, BORRAGINACEAS, LILIACEAS, ROSACEAS, EUPHORBACEAS, PARONIQUIACEAS, PLANTAGINACEAS, CRASSULACEAS, PLUMBAGINACEAS, RUTACEAS Y ORCHIDACEAS (3-1%) .....			24
= RESEDACEAS, ERICACEAS, SAXIFRAGACEAS, RANNACEAS, FUMARIACEAS, OROBANCHACEAS, CIPERACEAS, MALVACEAS Y CAPRIFOLIACEAS (< 0,5%) .....			3
			-----
			100
			-----

=====

=====

CUADRO NUM. 9 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Localización de hospedadores de la población de nematodos del prado "La Espartera", Sierra Nevada. Niveles iniciales y finales de los distintos nematodos por 100 ml de suelo, incluidos los endoparásitos de raíces, y producción pratense, expresada en gramos de parte aérea por metro cuadrado de superficie cultivada. Cada valor es la media de cuatro réplicas. SIGLAS de los nematodos y especies vegetales: PRAT, Pratylenchus; ZYGOT, Zygotylenchus; PARAT, Paratylenchus; T, Tylenchorhynchus; HELIC, Helicotylenchus; BTC, Bromus tectorum; BMX, B.maximus; BML, B.mollis; BMT, B.matritensis; HMU, Hordeum murinum; AEO, Aegylops ovata; AET, Ae.triuncialis; ECM, Elymus caput-medusae; MRI, Medicago rigidula; MPO, M.polymorpha; MTE, M.tenoretana; MMI, M.minima; TCP, Trifolium campestre.

-----

ESPECIES VEGETALES	NIVELES FINALES DE NEMATODES						PRODUCCION
	PRAT	ZYGOT	PARAT	T. "g"	T. "n"	HELIC	PRATENSE
BTC	175	-	-	20	13	3	644
BMX	228	-	3	25	18	-	1.780
BML	198	-	-	20	68	-	1.023
BMT	125	-	3	3	-	-	492
HMU	118	-	8	13	5	-	265
AEO	203	-	-	35	58	-	1.439
AET	88	-	3	30	40	3	1.439
ECM	233	-	-	10	50	-	606
MRI	90	33	68	5	123	3	1.402
MPO	100	20	58	10	263	-	1.212
MTE	20	5	3	5	-	3	114
MMI	30	8	13	10	3	-	189
TCP	10	-	-	5	-	-	76
NIVELES INICIALES	12	6	5	5	2	5	

=====



=====

CUADRO NUM. 10 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Localización de hospedadores de la población de nematodos del prado de "Loja", Sierra de Loja. Niveles iniciales y finales de los distintos nematodos por 100 ml de suelo, incluidos los endoparásitos de raíces, y producción pratense, expresada en gramos de parte aérea por metro cuadrado de superficie cultivada. Cada valor es la media de cuatro réplicas. SIGLAS de los nematodos y especies vegetales: PRAT, Pratylenchus; PARAT, Paratylenchus; T, Tylenchorhynchus; BTC, Bromus tectorum; BMX, B.maximus; BML, B.mollis; BMT, B.matritensis; HMU, Hordeum murinum; AEO, Aegylops ovata; AET, Ae.triuncialis; ECM, Elymus caput-medusae; MRI, Medicago rigidula; MPO, M.poly-morpha; MTE, M.tenoretana; MMI, M.minima; TCP, Trifolium campestre.

=====

ESPECIES VEGETALES	NIVELES FINALES DE NEMATODES					PRODUCCION
	PRAT	PARAT	T. "g"*	T. "r"*	T. "n"	PRATENSE
BTC	198	53	50	1.573	3	421
BMX	395	408	100	2.200	-	1.665
BML	538	83	43	750	-	829
BMT	325	83	50	1.155	3	457
HMU	268	78	40	1.140	-	438
AEO	403	426	117	1.933	3	1.394
AET	118	153	58	1.200	-	1.095
ECM	588	215	90	1.393	-	766
MRI	90	3	23	945	3	721
MPO	98	13	25	753	-	205
MTE	10	5	3	73	-	68
MMI	18	8	15	90	-	22
TCP	5	8	5	35	-	13
NIVELES INICIALES	31	168	31	344	6	

=====

\* , Numerosísimos adultos macho y hembra de Tylenchorhynchus "g" y, sobre todo de T."r", de Loja fueron observados, al hacer su identificación y valoración, dentro de la "cutícula" de los preadultos, no desprendida después de la última "muda".



=====

CUADRO NUM. 11 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Localización de hospedadores de Tylenchorhynchus sulcatus. Niveles finales de nematodos para los niveles iniciales de infección 46 y 228 ejemplares por 100 ml de suelo y producción pratense, expresada en gramos de parte aérea por metro cuadrado de superficie cultivada. Cada valor es la media de cuatro réplicas. SIGLAS de las especies vegetales: BTC, Bromus tectorum; BML, B.mollis; BMT, B.matritensis; AEO, Aegylops ovata; AET, Ae.triuncialis; ECM, Elymus caput-medusae; MRI, Medicago rigidula; MPO, M.polymorpha; MTE, M.tenoretana; TCP, Trifolium campestre.

-----

ESPECIES VEGETALES	NIVELES FINALES DE T.SULCATUS			PRODUCCION PRATENSE			VALORES MEDIOS
	46	228	MEDIAS CONJUNTAS	TESTIGOS	46	228	
BTC	154	468	311	730	727	471	643
BML	81	381	231	1.645	2.046	1.310	1.667
BMT	196	588	392	1.363	908	848	1.040
AEO	141	433	287	1.236	693	961	963
AET	267	536	402	924	965	925	938
ECM	182	281	232	1.108	713	500	774
MRI	232	238	235	2.368	1.645	1.252	1.755
MPO	316	373	345	652	492	529	558
MTE	17	10	14	312	117	105	178
TCP	27	14	21	114	36	84	78
VALORES MEDIOS	161	332		1.045	834	699	

=====

=====  
 CUADRO NUM. 12 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Valoración de poblaciones y producción pratense. Niveles iniciales y finales de los distintos nematodos por 100 ml. Producción pratense, expresada en gramos de materia seca (MS) por metro cuadrado cultivado. SIGLAS: PRAT, Pratylenchus; ZYGOT, Zygotylenchus guevarai; PARAT, Paratylenchus; T. "r", Tylenchorhynchus; CRIC, Criconemoides; MEL, Larvas de Meloidogyne artiellia; XIPH, Xiphinema; BTC, Bromus tectorum; BMX, B.maximus; BML, B.mollis; BRU, B.rubens; HMU, Hordeum murinum; AEO, Aegylops ovata; ECM, Elymus caput-medusae; POB, Poa bulbosa; MRI, Medicago rigidula; MOR, M.orbicularis; MMI, M.minima; TCP, Trifolium campestre; AAD, híbrido M.sativa x M.sp; LTC, Lathyrus cicera (cultivado).  
 =====

ESPECIES VEGETALES	NIVELES FINALES DE NEMATODES POR 100 ml									PRODUCCION PRATENSE (gramos MS/m <sup>2</sup> )	
	PRAT	ZYGOT	PARAT	T."r"	T."g"	T."n"	CRIC	MEL	XIPH	TESTIGO	INFECTADO
BTC	934	217	1.317	2.050	50	34	-	100	-	325	405
BMX	1.517	267	2.400	2.083	50	17	17	50	-	621	477
BML	1.750	84	617	817	17	33	-	34	-	498	399
BRU	1.200	84	2.700	1.983	17	34	-	50	-	393	343
HMU	2.467	150	1.417	1.567	-	34	34	50	-	360	260
AEO	1.300	100	367	684	-	-	-	-	-	295	274
ECM	2.600	100	1.717	2.134	-	50	-	50	-	491	409
POB	517	117	667	150	33	17	17	-	-	160	96
MRI	584	467	434	1.867	50	100	-	67	-	719	435
MPO	784	400	917	2.333	17	50	34	50	-	176	236
MOR	1.017	500	534	2.300	34	-	-	67	-	490	613
MMI	184	217	484	1.200	-	17	-	-	-	285	220
TCP	50	217	67	550	-	50	-	-	-	180	180
AAD	34	84	317	2.067	-	33	17	-	-	356	224
LTC	17	-	800	4.317	-	-	-	-	-	1.033	766
NIVELES INICIALES Y PRODUCCIONES MEDIAS	100	138	150	250	8	8	5	3	5	425	356

=====

=====

CUADRO NUM. 13 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Resistencia de los nematodes a la desecación estival del suelo. Niveles de nematodes parásitos de plantas superiores por 100 ml de suelo seco recuperados después del verano antes de las lluvias. Hidratación previa, seis días de hidratación; lluvia, agua para hidratación conservada en depósito abierto; exudados, obtenida por percolado de suelo de macetas con Bromus tectorum y B.matritensis en avanzado crecimiento y posterior depuración por papel de filtro; plántulas, suelo hidratado en presencia de plántulas de B.tectorum y B.matritensis; testigo, extracción de nematodes directa, sin tratamiento hidratante previo. Todos los valores son la media de cuatro réplicas.

-----

	HIDRATACION PREVIA			
	TESTIGO	LLUVIA	EXUDADOS	PLANTULAS
<u>Pratylenchus</u>	75	163	170	138
<u>Pratylenchoides</u>	5	8	18	5
<u>Paratylenchus</u>	160	240	198	223
<u>Tylenchorhynchus</u> "g"	1.010	1.053	1.028	1.000
<u>Helicotylenchus</u>	85	188	225	185
<u>Meloidogyne</u> lrv	-	8	8	13
<u>Criconemoides</u>	3	3	-	5
<u>Ditylenchus</u>	3	-	3	-
	1.341	1.663	1.650	1.569

=====

=====

CUADRO NUM. 14 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Exposición a la humedad ambiental.  
 Niveles de nematodos por 100 ml de suelo seco recuperados después del verano antes de las lluvias. Testigo directo, valoración de nematodos de suelo conservado a siete grados centígrados durante seis días; testigo ambiental, después de seis días de exposición a la temperatura y humedad ambiente; hidratación previa, seis días de hidratación; lluvia, agua para hidratación conservada en depósito abierto; exudados, obtenida por percolado de suelo de macetas con Bromus tectorum y B.matritensis en avanzado crecimiento y posterior depuración por papel de filtro; plántulas, suelo hidratado en presencia de plántulas de B.tectorum y B.matritensis. Todos los valores son la media de cuatro réplicas.

-----

	TESTIGOS		HIDRATAACION PREVIA		
	DIRECTO	AMBIENTAL	LLUVIA	EXUDADOS	PLANTULAS
<u>Pratylenchus</u>	18	25	78	65	55
<u>Pratylenchoides</u>	-	-	-	3	-
<u>Paratylenchus</u>	15	30	83	83	108
<u>Tylenchorhynchus</u> "g"	220	280	388	333	448
<u>Helicotylenchus</u>	18	28	63	58	73
<u>Criconemoides</u>	-	-	-	5	-
<u>Ditylenchus</u>	128	153	128	108	168
	399	516	740	655	852

=====

=====

CUADRO NUM. 15 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Tratamiento con aire húme-  
do. Humedad final del suelo. Porcentajes de humedad del suelo  
seco (TESTIGO), del contenido en los embudos sin paso de aire  
húmedo y del de los embudos y tubos con paso por su sección infe-  
rior de seis milímetros de agua por centímetro cuadrado transpor-  
tados por 722 litros de aire en 24 horas durante 30 días. Todos  
los valores son la media de dos réplicas.

-----

TRATAMIENTO	CAPA DE SUELO			
	UNICA	ALTA	MEDIA	BAJA
TESTIGO	4,39	-	-	-
EMBUDO SECO	-	3,85	3,74	3,43
EMBUDO HUMEDO	-	7,87	10,51	14,26
TUBO HUMEDO	10,69	-	-	-

=====

=====

CUADRO NUM. 16 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Tratamiento con aire húmedo. Niveles de nematodos por 100 ml de suelo seco recuperados después del verano antes de las lluvias. Todos los valores son la media de dos réplicas.

-----

EMIGRACION 15 HORAS

	TESTIGO	EMBUDO SECO			EMBUDO HUMEDO			TUBO HUMEDO
		ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	
<u>Pratylenchus</u>	5	-	-	-	-	15	15	-
<u>Pratylenchoides</u>	5	-	-	-	-	-	-	-
<u>Paratylenchus</u>	15	-	-	5	-	-	25	-
<u>Tylenchorhynchus</u> "g"	95	130	110	75	140	185	110	95
<u>Helicotylenchus</u>	5	-	5	-	-	10	15	10
<u>Criconemoides</u>	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Ditylenchus</u>	5	60	95	90	80	60	65	35

EMIGRACION 31 HORAS

<u>Pratylenchus</u>	15	10	15	15	10	5	20	5
<u>Pratylenchoides</u>	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Paratylenchus</u>	10	10	25	5	5	5	5	10
<u>Tylenchorhynchus</u> "g"	225	180	325	230	250	250	205	260
<u>Helicotylenchus</u>	-	15	15	20	5	5	15	-
<u>Criconemoides</u>	-	-	-	-	-	-	5	-
<u>Ditylenchus</u>	75	90	95	95	95	50	75	85

=====

=====

CUADRO NUM. 17 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Tiempo de rehidratación. Valo-  
ración del tiempo de sedimentación. Niveles de nematodos correspon-  
dientes a los volúmenes alto, medio y bajo de la columna, después de  
30 minutos de sedimentación, y población utilizada. Porcentajes de  
población a las distintas alturas. Todos los valores son la media de  
cuatro réplicas.

-----

NIVELES DE NEMATODES

NEMATODES	POSICION EN LA COLUMNA DE SEDIMENTACION			POBLACION UTILIZADA
	ALTA	MEDIA	BAJA	
<u>Pratylenchus</u>	150	60	6	216
<u>Pratylenchoides</u>	10	10	1	21
<u>Paratylenchus</u>	120	10	1	131
<u>Tylenchorhynchus</u> "g"	510	390	51	951
<u>Helicotylenchus</u>	20	70	15	105
<u>Meloidogyne</u> lrv	20	-	-	20
<u>Criconemoides</u>	-	-	1	1
	<b>830</b>	<b>540</b>	<b>75</b>	<b>1.445</b>

PORCENTAJES DE POBLACION

<u>Pratylenchus</u>	69	28	3
<u>Paratylenchus</u>	91	8	1
<u>Tylenchorhynchus</u> "g"	54	41	5
<u>Helicotylenchus</u>	19	67	14
TOTAL	57	37	5

=====

=====

CUADRO NUM. 18 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Tiempo de rehidratación. Observación microscópica de la rehidratación. Tiempo de hidratación, número de nematodos parásitos de plantas superiores hidratados pero carentes de movilidad, porcentajes con movilidad recuperada y su intensidad (actividad espontánea). Todos los valores son la media de dos réplicas.

-----

NEMATODES HIDRATADOS SIN MOVILIDAD	PRATYLENCHUS PARATYLENCHUS TYLENCHORHYNCHUS HELICOTYLENCHUS			
	-----	-----	-----	-----
- 2 horas y 15'	9	9	37	10
CON MOVILIDAD (actividad espontánea)				
- 3 horas y 45'			8% (alguna)	
- 4 horas y 45'	22% (alguna)		19% (bastante)	10% (alguna)
- 5 horas y 15'			35% (bastante)	
- 6 horas y 15' (1)			57% (mucho)	10% (bastante)
- 6 horas y 45'	22% (máxima)	11% (alguna)		
- 7 horas y 15'				20% (mucho)
- 8 horas y 15'				60% (máxima)
- 23 horas y 30'	44% (máxima)	22% (máxima)		
- 30 horas y 02' (2)			70% (máxima)	

=====

(1), Pratylenchus, Tylenchorhynchus y Helicotylenchus, todos móviles por contacto.

(2), todos los nematodos intensifican su actividad por estímulo con exudado de raíces de Bromus tectorum y B. matritensis.



=====

CUADRO NUM. 19 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Prolongación del tiempo de emigración. Renovación del agua a las 15 horas. Niveles de nematodos por 100 ml de suelo seco. Todos los valores son la media de cuatro réplicas. \* , nivel inferior a 0,5.

-----

	FASE DE EMIGRACION		
	15 HORAS	15-39 HORAS	TOTAL (39 HORAS)
<u>Pratylenchus</u>	<u>10</u>	140	<u>150</u>
<u>Paratylenchus</u>	<u>10</u>	160	<u>170</u>
<u>Tylenchorhynchus "g"</u>	<u>820</u> <sup>(1)</sup>	610 <sup>(2)</sup>	<u>1.430</u>
<u>Helicotylenchus</u>	*	80	<u>80</u>
	<u>840</u>	990	<u>1.830</u>

=====

(1), predominio de larvas.

(2), predominio de hembras.

=====

CUADRO NUM. 20 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Prolongación del tiempo de emigración. Tiempos de emigración crecientes sin renovación de agua. Niveles de nematodes por 100 ml de suelo seco. Todos los valores son la media de dos réplicas.

-----

	FASE DE EMIGRACION (horas)				
	15	21	27	33	39
<u>Pratylenchus</u>	35	125	165	195	195
<u>Pratylenchoides</u>	-	-	-	5	10
<u>Paratylenchus</u>	15	45	60	140	145
<u>Tylenchorhynchus</u> "g"	1.030	1.070	1.050	1.275	1.065
<u>Helicotylenchus</u>	45	60	95	95	85
	1.125	1.300	1.370	1.710	1.500

=====

=====

CUADRO NUM. 21 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Deficiencia de oxígeno. Niveles de larvas de MELOIDOGYNE INCOGNITA activas e inactivas después de 30 horas de inmersión en agua. Cuatro valoraciones ó réplicas.

-----

TAMICES	1.		2.		3.		4.	
	ACTIVAS	INACTIVAS	ACTIVAS	INACTIVAS	ACTIVAS	INACTIVAS	ACTIVAS	INACTIVAS
T <sub>1</sub>	94	10	92	20	96	8	212	28
T <sub>2</sub>	74	20	78	26	93	12	33	61
T <sub>3</sub>	65	10	40	12	36	18	5	5
T <sub>4</sub>	25	0	27	7	13	4	1	2
	258	40	237	65	238	42	251	96
T <sub>5</sub>	3	1	6	1	0	0	2	0
T <sub>6</sub>	7	0	6	5	1	1	1	1
T <sub>7</sub>	1	0	2	1	1	0	0	0
T <sub>8</sub>	0	0	1	0	0	0	0	0
	11	1	15	7	2	1	3	1

=====

=====

CUADRO NUM. 22 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Deficiencia de oxígeno. Niveles de larvas de MELOIDOGYNE INCOGNITA activas, inactivas y perdidas en la filtración a través del cuarto tamiz y sus correspondientes niveles ó valores relativos.

-----

NIVELES ABSOLUTOS					
	1.	2.	3.	4.	VALORES MEDIOS
ACTIVAS	258	237	238	251	<u>246</u>
INACTIVAS	40	65	42	96	<u>61</u>
PERDIDAS	12	22	3	4	<u>10</u>
	310	324	283	351	317
NIVELES RELATIVOS (porcentajes de los totales)					
ACTIVAS	83	73	84	72	<u>78</u>
INACTIVAS	13	20	15	27	<u>19</u>
PERDIDAS	4	7	1	1	<u>3</u>
	100	100	100	100	100

=====

DISCUSSION

*Panchemin*



DISCUSION

PROSPECCION PROVINCIAL DE PASTIZALES

Los nematodos parásitos de plantas superiores (cuadro núm. 3 ), aún constituyendo sólomente sobre un 13 por ciento del total de los nematodos detectados y valorados, están presentes en todos los pastizales examinados. Alcanzan un nivel medio de 347 ejemplares por 96 ml de suelo (incluidos los existentes en el interior de las raíces), con un error de muestreo del 18 por ciento, llegando a un nivel máximo detectado de 1.964 ejemplares.

Su distribución por niveles (cuadro núm. 4 ) demuestra que en el 24 por ciento de los pastizales, con niveles medios entre 500 y casi 2,000 ejemplares por 96 ml, podrían existir problemas de menor producción de pasto de gramíneas y leguminosas debido a la acción parasitaria de los nematodos. En el 10 por ciento, con niveles de 300-500, puede haberlos en alguna menor cuantía. En el 66 por ciento los niveles son inferiores a 300 nematodos.

En cualquier pastizal pueden existir zonas de peor ó nulo crecimiento vegetal, llamadas "calvas".

De hecho éstas se pudieron observar en numerosas ocasiones durante la toma de muestras. Durante la elaboración del procedimiento de toma de muestras en pastizales ( 107 ), en la que se analizaron las tomas de forma individual, se pudo comprobar que sólo para Pratylenchus los niveles en un sólo prado oscilaban entre 10 y hasta 5.867 ejemplares por 96 ml, éste último necesariamente muy por encima del "nivel de daño" para gramíneas y leguminosas.

El nivel estimado para el total de parásitos de plantas superiores, de 347 ejemplares, resultaba muy elevado para tratarse de un nivel medio determinado en un muestreo realizado al azar, en el que las oscilaciones de nivel por toma quedan amortiguadas en la media del pastizal y las oscilaciones por pastizal en la media de su total provincial. Además, aproximadamente la mitad de las "unidades" correspondieron a áreas arbustivas abiertas, de niveles de nematodes parásitos estadísticamente menos elevados que los de áreas de praderas (cuadro núm. 5 ).

El error cometido en la estimación del nivel medio, 18 por ciento, es aceptable. En primer lugar, porque en nematología cuantitativa frecuentemente se opera en las valoraciones con errores de mayor magnitud y, no obstante, al operar siempre en igualdad de condiciones, se consiguen en experimentación resultados fiables.

Homogeneizando un suelo infectado por Heterodera goettingiana para pruebas en invernadero de forma que los nematodos llegaron a estar distribuidos por su masa de acuerdo con la "distribución de Poisson", mezcla entonces estadísticamente aceptable, se cometió un error del 40 por ciento en la estimación de su nivel medio de población, pero los resultados experimentales posteriores pudieron determinarse con error inferior al cinco por ciento\*. En éste caso que se menciona, la variabilidad existente en la distribución de los quistes en el suelo estuvo además incrementada por la variabilidad adicional correspondiente a los niveles de larvas por quiste.

Otra razón para considerar aceptable el error mencionado de 18 por ciento y errores similares es la necesidad de operar entre los límites "exactitud" y "factibilidad". Para reducir el error hasta poco menos del cinco por ciento hubiera sido necesario muestrear aproximadamente más de 800 "unidades de muestreo", en lo que se hubieran invertido años. Las estimaciones conseguidas a lo largo de éstos años no hubieran sido comparables entre sí por la excesiva variabilidad aportada por las oscilaciones climatológicas y otras, que condicionan la composición cuali y cuantitativa de las poblaciones vegetales y ésta, a su vez, la de las poblaciones nematológicas objeto de la prospección provincial.

---

\* , datos de archivo.



Las especies de Paratylenchus (cuadro núm. 3 ) alcanzan un nivel medio de 146 ejemplares por 96 ml, con un error de muestreo de 24 por ciento, y un nivel máximo detectado de 1.230 ejemplares. Están presentes en todos los pastizales muestreados.

Aunque representan un 42 por ciento de la población provincial no parece constituyan en Granada problema apreciable en relación con una disminución de la producción pratense.

Pratylenchus, con nivel provincial medio de 25 ejemplares por 96 ml, error de muestreo 22 por ciento, y nivel máximo por media de pastizal individual de 188, está presente en el 90 por ciento de los lugares, pastizales ó unidades de muestreo. El error cometido en la estimación de su frecuencia es del cinco por ciento.

Estos nematodos, que constituyen el siete por ciento de la población provincial en la época de toma de muestras, sí parecen tener influencia significativa en la producción pratense, así como en la composición y evolución de los prados naturales del piso montano de Granada y áreas adyacentes y en la fluctuación de los niveles de poblaciones nematológicas complejas ( 96, 105, 107, 108 ).

Criconemoides ("sensu lato") alcanza un nivel provincial medio de diez ejemplares, con error de muestreo 22 por ciento y un nivel máximo por pastizal de 85. Habitan en el 90 por ciento de los lugares, con error de muestreo de cinco por ciento.

Constituyen el tres por ciento de la población provincial y su actividad en el piso montano de Granada está por valorar. Se ha demostrado, sin embargo, que alguna de sus especies, Macroposthonia curvata, contribuye a una acción negativa importante sobre el desarrollo de cultivos de gramínea y leguminosa (trigo y habichuela) localizados en alturas similares a las de los pastizales ( 87, 88 ).

Tylenchorhynchus ("sensu lato") tiene un nivel provincial medio de 79 ejemplares por 96 ml, error de muestreo de 24 por ciento, y un nivel máximo de 435. Está presente en el 88 por ciento de los lugares, con error de muestreo del cinco por ciento.

Constituye el 23 por ciento de la población provincial y, al igual que Criconemoides, su influencia en el desarrollo de pastizal no está cuantitativamente valorada en su verdadera magnitud.

Algunas de sus especies, Tylenchorhynchus capitatus, participa en el daño a trigo y habichuela en áreas del piso montano de Granada ( 87, 88 ). En ésta provincia se ha demostrado la patogenidad de T.dubius para especies de Caryophyllaceae ( 86, 90, 92 ) y que T.brevidens ataca a gramíneas, abarcando la reacción de las raíces a todo el parénquima cortical por la asociación del nematode con un hongo, posiblemente Olpidium brassicae ( 68, 114 ).

Es bastante frecuente Tylenchorhynchus "n"\*, de pequeño estilete, y relativamente frecuente T. "g", típicos habitantes de prados naturales bien establecidos, en los que su nivel por "toma" de 96 ml puede alcanzar 1.100 y 5.033 ejemplares, respectivamente ( 107 ). Ambos han sido detectados en la mayoría de las sierras ó "áreas".

T. "R", de gran tamaño y poderoso estilete, está presente en LOJA y algunos puntos de NEVADA y SAGRA. En la primera y tercera sierras ó áreas alcanza niveles medios por prado relativamente altos, posiblemente productores de daños de cierta consideración.

T. "r", de posible actividad similar al anterior en la sierra de Loja, ha sido detectado en bajo nivel en Sagra 47.

---

\*, Las especies denominadas con letras están localizadas en la Colección de nematodes parásitos de vegetales de la Sección de Nematología del Instituto de Parasitología "Lopez Neyra", CSIC, Granada, España.

T. "1", extremadamente delgado y de débil estilete, parece pudiera ser una curiosidad taxonómica presente en Tejeda y Cázulas y algún punto de Nevada y Sagra.

Helicotylenchus alcanza un nivel medio de 62 ejemplares por 96 ml, error de muestreo 22 por ciento y nivel máximo por pastizal de 447. Habita en el 86 por ciento de los lugares con error de muestreo del seis por ciento.

Constituye el 18 por ciento de la población provincial y su actividad no está todavía bien valorada. No obstante, alguna de sus especies en áreas de "La Alpujarra" es la principal causante de daño nematológico a trigo y habichuela roja desde "niveles iniciales" de 900 ejemplares por 100 ml de suelo ( 87, 88 ).

Puede alcanzar en algún prado niveles de 2.433 ejemplares por "toma" de 96 ml ( 107 ).

Xiphinema está presente en el 31 por ciento de los lugares, con error de muestreo del 21 por ciento. Sus niveles de infección por pastizal son de unos cuantos ejemplares por 96 ml, no alcanzando su nivel medio provincial un valor igual ó superior a 0,5. Tampoco alcanza el 0,5 su participación porcentual en el total provincial de nematodos parásitos de plantas superiores. Los niveles habituales de éstos nematodos y otros afines a ellos suelen ser, no obstante, muy bajos, casi siempre dentro de cifras del orden de las unidades ó decenas.

Su presencia bastante frecuente y las características del muestreo permiten afirmar, sin entrar en sus caracteres específicos, que proceden al menos en su mayoría del entorno de plantas leñosas (pinos y otras) las cuales dentro del "marco" de ésta prospección parecen mantener raíces en una capa de suelo tan superficial como los primeros cinco centímetros.

Se podría afirmar que constituyen en los pastizales una curiosidad taxonómica, en equilibrio las especies indígenas con los miembros de la cobertura vegetal natural.

Pratylenchoides ("sensu lato") tiene una presencia del orden de los nematodos anteriormente mencionados, frecuencia 29 por ciento con error del 22, aunque son algo más numerosos. Están constituidos fundamentalmente por P. "PT", parásito de plantas herbáceas, y P.sp, procedente al parecer de las plantas leñosas.

El primero podría tener alguna significación localizada en disminución de la producción pratense.

Ditylenchus, en su mayoría parece procede de Aphodelus y afines presentes en suelos de pastizal. Es relativamente frecuente, 20 por ciento de presencia.

Se puede comprobar (cuadro núm. 3 ) que los errores pasan a ser ya considerables en los nematodos con frecuencia del orden del 50 por ciento e inferiores.

Rotylenchus, presente en Nevada 13. y 16., Harana 26., Periate 41. y Sagra 48., puede llegar a niveles medios por pastizal de 322 y 570 ejemplares por 96 ml, lo que supone algunos niveles por "toma" muy superiores.

Está relacionado con la vegetación leñosa de áreas arbustivas abiertas, sobre la que pudiera tener una influencia no determinada, posiblemente importante.

Zygotylenchus, al parecer sólo Z.guevarai, ha sido detectado en el ocho por ciento de los lugares. Está presente en Nevada 15., Lucena 29., Baza 30. y Sagra 49.

Este nematode sí parece tener una influencia marcada en el equilibrio gramíneas-leguminosas en praderas naturales, ya que ha sido detectado en niveles de hasta 2.267 ejemplares por 96 ml y de 7.000 por 10 gramos de raíces de Medicago ( 107 ).

Se han detectado larvas de Heterodera en el 12 por ciento de los lugares y machos en el seis, señal de estar algo avanzado ya durante el muestreo su ciclo de reproducción. Se localizaron en la vertiente sur de Sierra Nevada, puntos 11., 12., y 13., en Tejeda 4. y 6. y en Sagra 42.

Parece sobrevivir en equilibrio con la vegetación silvestre.

En ésta primera prospección planificada no pudieron emplearse "muestras nematológicas" para recuperación e identificación de "quistes" de Heterodera.

Anguinidae, Nevada 15. y 18. y Harana 28., Criconemella, Nevada 21., y Hemicycliophora, Harana 24., de relativamente próxima localización y orientación predominantemente Norte constituyen en los pastizales de Granada verdaderas curiosidades taxonómicas, también en equilibrio con las especies vegetales indígenas.

Por su riqueza en especies nematológicas indígenas los puntos Loja 1., 2. y 3., Nevada 15., 16. y 18. y Sagra 45. y 49. deberían gozar de algún tipo de protección ecológica.



## VEGETACION DE PASTIZALES

La vegetación de pastizales, agrupada en familias y géneros (cuadro núm. 6 ), cuenta con los porcentajes de presencia: Leguminosas, 16; Labiadas, 16; Gramíneas, 14; Compuestas, 12; Cistáceas, 6; Fagáceas, 5; resto, con un total de 34 familias, 31.

Dentro de las pratenses con masa vegetal significativa destacan Medicago y Trifolium en Leguminosas, con 20 y 10 por ciento de presencia dentro de su familia, respectivamente, y Aegylops y Bromus en Gramíneas, con 16 y 15.

Agrupando la información por un lado en áreas fundamentalmente de pradera y por otro arbustivas claras ó abiertas (cuadros núm. 7 y 8 ), de aproximadamente la misma significación provincial, las Gramíneas y Leguminosas representan 18 y 17 por ciento en las primeras y 13 y 15 en las segundas. Dentro de familia y área Poa representa 22 y menos del cinco por ciento, respectivamente; Stipa, menos de cinco y 25; Aegylops, Bromus y Brachypodium 15-12 y 18-13; Medicago, 31 y 14; Trifolium, 14 y menos de cinco; Genista, 9 y 27.

Es clara la mayor frecuencia de Poa, Medicago y Trifolium en pradera y de Genista y Stipa en áreas arbustivas abiertas, así como la casi uniforme presencia de Aegylops, Bromus y Brachypodium.

TRABAJOS EXPERIMENTALES

≠ Localización de hospedadores.

= Prado "La Espartera", Sierra Nevada.

- Pratylenchus eleva su nivel en todas las gramíneas probadas y en las dos leguminosas de mayor desarrollo, Medicago polymorpha y M.rigidula (cuadro núm. 9 ).

Los niveles conseguidos por los diferentes vegetales son estadísticamente diferentes (cuadro núm. 23 ). Expuestos de mejor a peor hospedador (cuadro núm. 63 ), su orden\* es Bromus maximus, Elymus caput-medusae, Aegylops ovata, B.tectorum, B.mollis, B.matritensis, Hordeum murinum, Medicago polymorpha, Ae.triuncialis, M.rigidula, M.minima, M.tenoretana y Trifolium campestre. Los tres últimos, iguales entre sí, son estadísticamente inferiores a los demás (sólo mantienen a Pratylenchus). Los demás forman un grupo sin diferencias directas entre ellos. No obstante, B.maximus es superior a Ae.triuncialis, E.caput-medusae, junto con Ae.ovata, superior a M.rigidula. Parece tiene preferencias por las gramíneas.

---

\* En éste caso, y algún otro, existen diferencias entre niveles por 100 ml y niveles medios deducidos para cálculo debido a la aproximación a la tercera cifra decimal de los logaritmos decimales de las cuatro réplicas por especie vegetal.

Posiblemente debido al bajo nivel inicial del que se parte, 12 nematodos por 100 ml de suelo, existen diferencias entre réplicas (cuadros núm. 23 y 63 ).

- Zygotylenchus, Z.guevarai, sólo ha sido detectado en las cuatro especies de Medicago (cuadro núm. 9 ). Existen diferencias entre los niveles conseguidos por ellas y entre las réplicas (cuadros núm. 24 y 64 ). Medicago rigidula y M.polymorpha (que elevan el nivel de población del nematode) no difieren entre sí, pero son superiores a M.minima y M.tenoretana (que mantienen el nivel), estadísticamente iguales entre sí.

- Paratylenchus parece tener preferencias por las leguminosas (cuadro núm. 9 ). Presentan diferencias los niveles conseguidos por los vegetales que los reproducen (cuadro núm. 25 ). El orden por calidad hospedadora (cuadro núm. 65 ) es M.rigidula, M.polymorpha, M.minima, Hordeum murinum y el grupo B.maximus, B.matritensis, Aegylops triuncialis y M.tenoretana. M.rigidula y M.polymorpha son superiores a todos los demás. Elevan significativamente el nivel de población de nematodos.

- Tylenchorhynchus "g" es mantenido por todos los vegetales (cuadro núm. 9 ), aunque los niveles finales, del orden del inicial en ésta prueba experimental, no difieren entre sí (cuadro núm. 26 ).

- Tylenchorhynchus "n" parece prefiere también alguna de las leguminosas (cuadro núm. 9 ). Los niveles finales conseguidos por los vegetales que lo reproducen son diferentes entre sí (cuadro núm. 27 ). El orden como hospedadores (cuadro núm. 66 ) es M.polymorpha, M.rigidula, Ae.ovata, Ae.triuncialis, B.mollis, B.maximus, E.caput-medusae, B.tectorum, H.murinum y M.minima.

M.polymorpha es superior a Ae.ovata, M.rigidula a B.tectorum, los dos Aegylops a H.murinum, B.mollis a M.minima. El nivel inicial es de la magnitud de los finales conseguidos por H.murinum y M.minima.

- La producción pratense del prado "La Espartera" (cuadro núm. 9 ) no parece haya sufrido daño debido al bajísimo nivel conjunto de las poblaciones iniciales de nematodos, por lo que, si no ha existido estímulo al crecimiento vegetal, las variadas producciones podrían ser consideradas debidas de forma general a las diferencias propias entre especies vegetales.

Estas producciones son diferentes entre sí (cuadro núm. 28 ). El orden de mayor a menor producción (cuadro núm. 67 ) en éste caso es B.maximus, Ae.ovata, Ae.triuncialis, M.rigidula, M.polymorpha, B.mollis, B.tectorum, E.caput-medusae, B.matritensis, H.murinum, M.minima, M.tenoretana y T.campestre.

No existen diferencias directas, pero los tres primeros son superiores a B.mollis, M.rigidula y M.polymorpha a B.tectorum, B.mollis a B.matritensis, E.caput-medusae a H.murinum, B.matritensis a M.minima.

= Prado "Loja", Sierra de Loja.

- Pratylenchus es elevado de nivel ó bien sólomente se reproduce en todos los vegetales (cuadro núm. 10 ). Los niveles finales son diferentes entre sí (cuadro núm. 29 ). El orden por calidad hospedadora (cuadro núm. 68 ) es aquí E.caput-medusae, B.mollis, B.maximus, Ae.ovata, B.matritensis, H.murinum, B.tectorum, Ae.triuncialis, M.polymorpha, M.rigidula, M.minima, M.tenoretana y T.campestre.

Salvo los tres últimos vegetales, que forman un grupo, de nivel más bajo que el inicial, inferior a todos los demás, no presentan diferencias directas entre ellos. No obstante, E.caput-medusae es superior a H.murinum, B.mollis a B.tectorum, B.maximus, junto con Ae.ovata y B.matritensis, a Ae.triuncialis, H.murinum a M.polymorpha, B.tectorum a M.rigidula.

Parece tiene preferencias por las gramíneas.

- Paratylenchus eleva su nivel ó sólo se reproduce para sobrevivir sobre todos los vegetales (cuadro núm. 10 ). Los niveles finales son diferentes entre sí (cuadro núm. 30 ). El orden por calidad hospedadora (cuadro núm. 69 ) es B.maximus, Ae.ovata, E.caput-medusae, Ae.triuncialis, B.mollis, B.matritensis, H.murinum, B.tectorum, M.polymorpha, M.minima, T.campestre, M.tenoretana y M.rigidula.

No existen diferencias directas pero los dos primeros son superiores a Ae.triuncialis, cuyo nivel final conseguido está por debajo del inicial, E.caput-medusae es superior a B.matritensis, Ae.triuncialis, junto con B.mollis, a M.polymorpha, B.matritensis, junto con H.murinum y B.tectorum, a M.minima.

La imagen está en cierto grado invertida con respecto a Paratylenchus de "La Espartera". En éste caso de "Loja" parece tiene preferencias por las gramíneas, siendo M.rigidula el peor hospedador en lugar del mejor.

- Tylenchorhynchus "g", en éste prado de "Loja" en niveles suficientemente altos como para ser valorados, es elevado por ó sobrevive sobre todos los vegetales (cuadro núm. 10 ). Los niveles son diferentes (cuadro núm. 31 ). El orden por calidad hospedadora (cuadro núm. 70 ) es Ae.ovata, B.maximus, E.caput-medusae, B.matritensis, Ae.triuncialis, H.murinum, B.tectorum, B.mollis, M.rigidula, M.minima, M.poly-morpha, T.campestre y M.tenoretana.

No existen diferencias directas. Ae.ovata es superior a B.tectorum, E.caput-medusae a M.rigidula, cuyo nivel está por debajo del inicial, B.mollis, algo por encima del nivel inicial, a T.campestre.

- Tylenchorhynchus "r", al parecer la especie dominante en ésta población compleja (cuadro núm. 10 ), eleva su nivel sobre la mayoría de los vegetales. Los niveles finales son diferentes para las distintas especies vegetales (cuadro núm. 32 ). El orden por calidad hospedadora (cuadro núm. 71 ) es B.maximus, Ae.ovata, B.tectorum, E.caput-medusae, Ae.triuncialis, H.murinum, B.matritensis, M.rigidula, B.mollis, M.polymorpha, M.minima, M.tenoretana y T.campestre.



No existen diferencias directas, excepto en relación con los tres últimos vegetales, significativamente inferiores a los demás y de nivel final inferior al inicial. En el grupo mayoritario B.maximus es superior a M.rigidula, Ae.ovata a M.polymorpha.

Se observan tres grandes grupos. El primero de B.maximus a B.matritensis, de niveles finales de 2.200-1.140 nematodes, constituido por hospedadores buenos. El segundo de 945-750, M.rigidula, B.mollis y M.polymorpha, hospedadores al parecer de mediana calidad. El tercero 90-35, M.minima, M.tenoretana y T.campestre, hospedadores de supervivencia bajo las condiciones experimentales impuestas.

Los mejores hospedadores, aquí B.maximus y Ae.ovata, lo son también para Paratylenchus de éste prado "Loja".

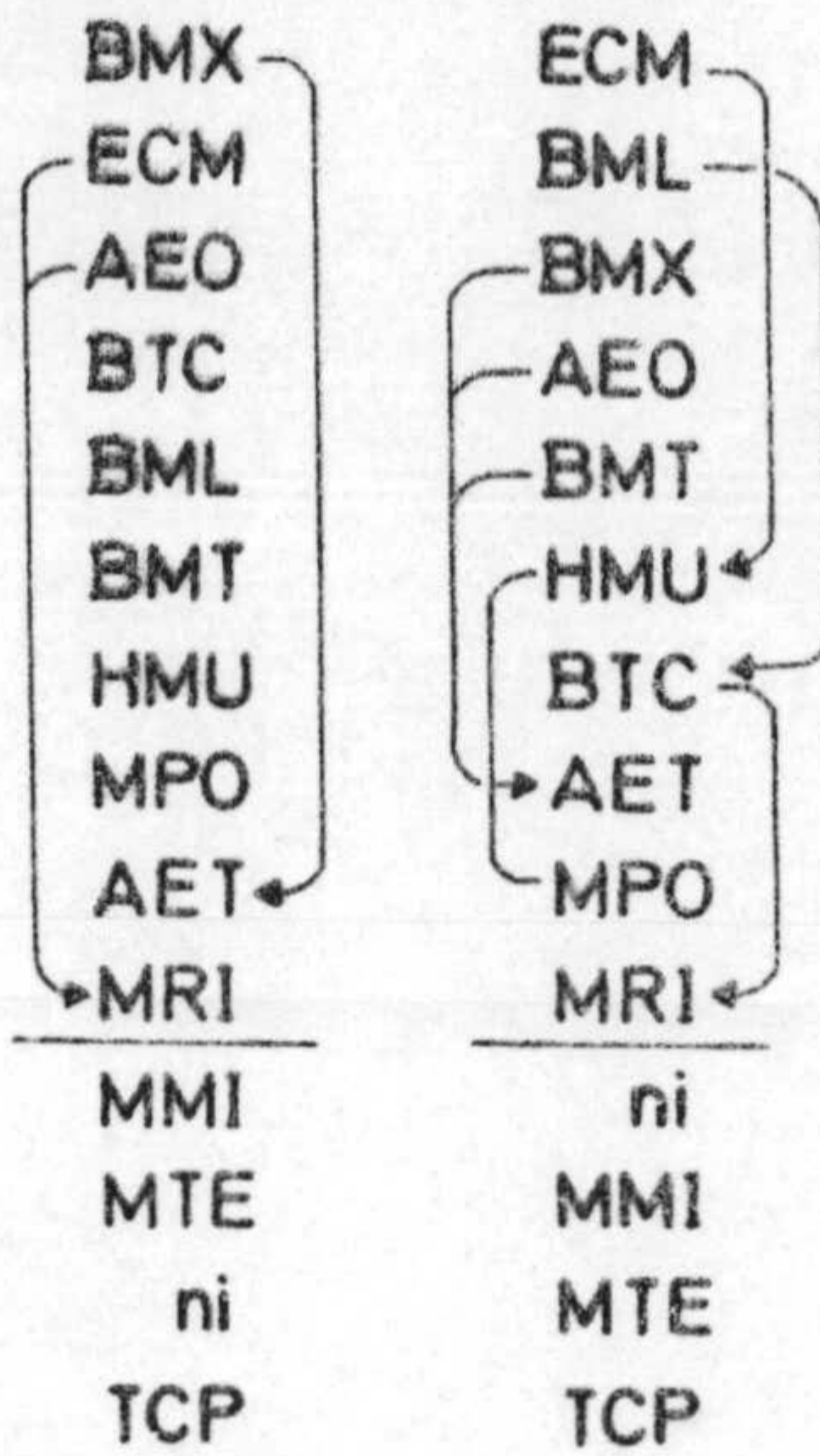
- La producción pratense del prado "Loja" (cuadro núm. 10 ) tampoco en éste caso parece haber sufrido daño marcado debido al nivel inicial total no demasiado elevado, por lo que las producciones de los varios vegetales en ambos prados son similares y paralelas.

PRATYLENCHUS

ZYGOTYLENCHUS

PARATYLENCHUS

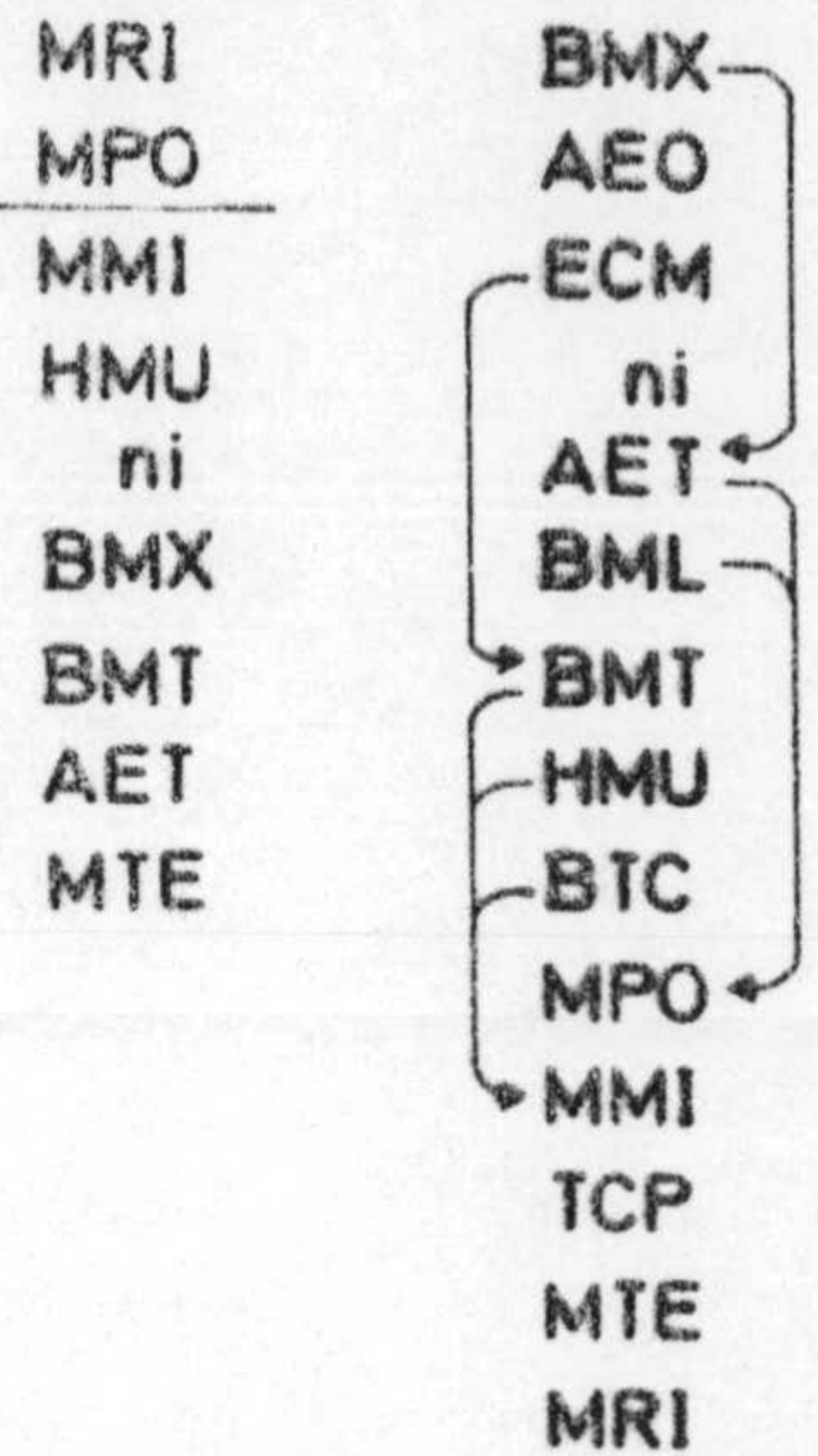
ESPARTERA LOJA



ESPARTERA

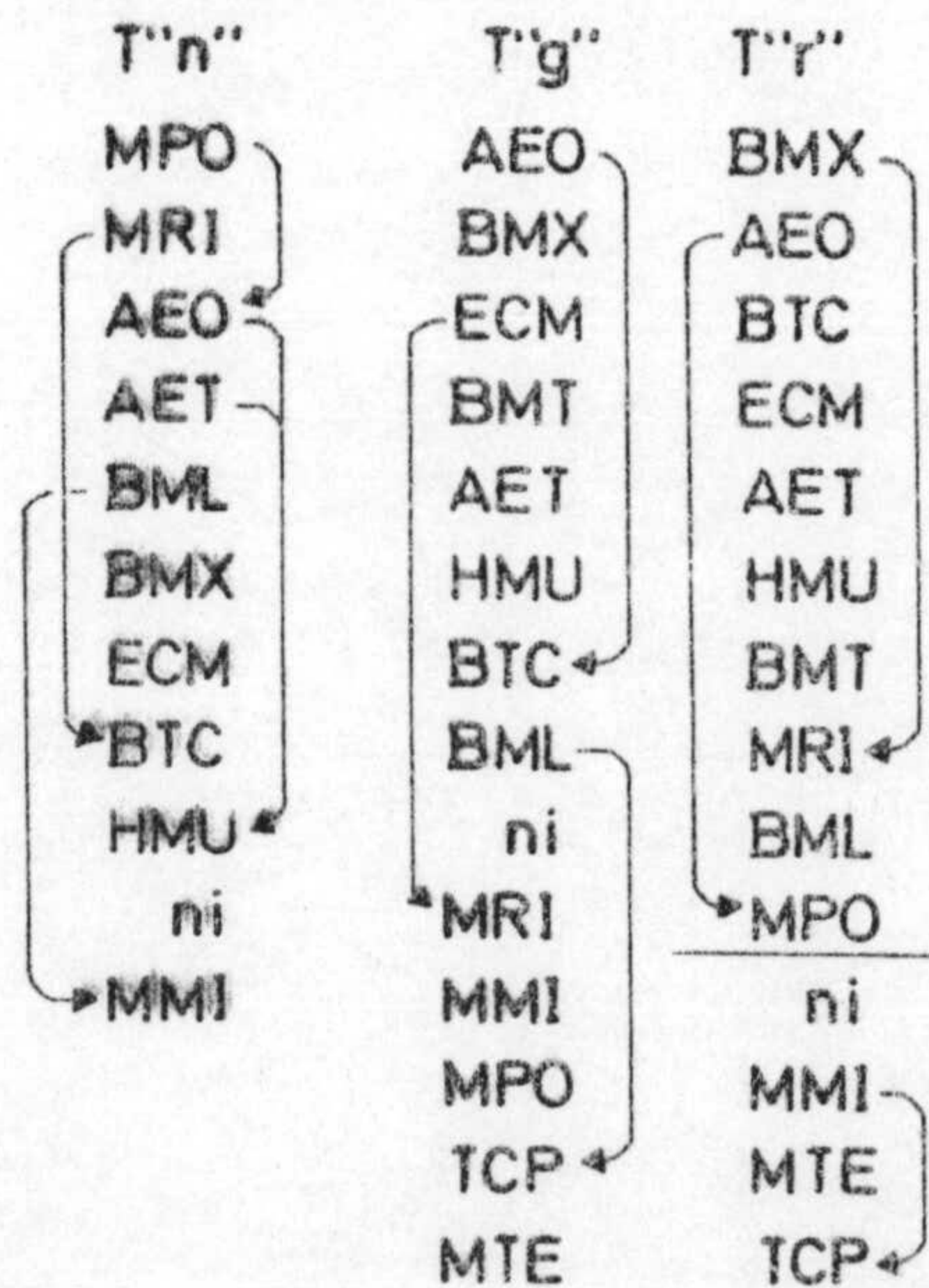
MRI  
MPO  
ni  
MMI  
MTE

ESPARTERA LOJA



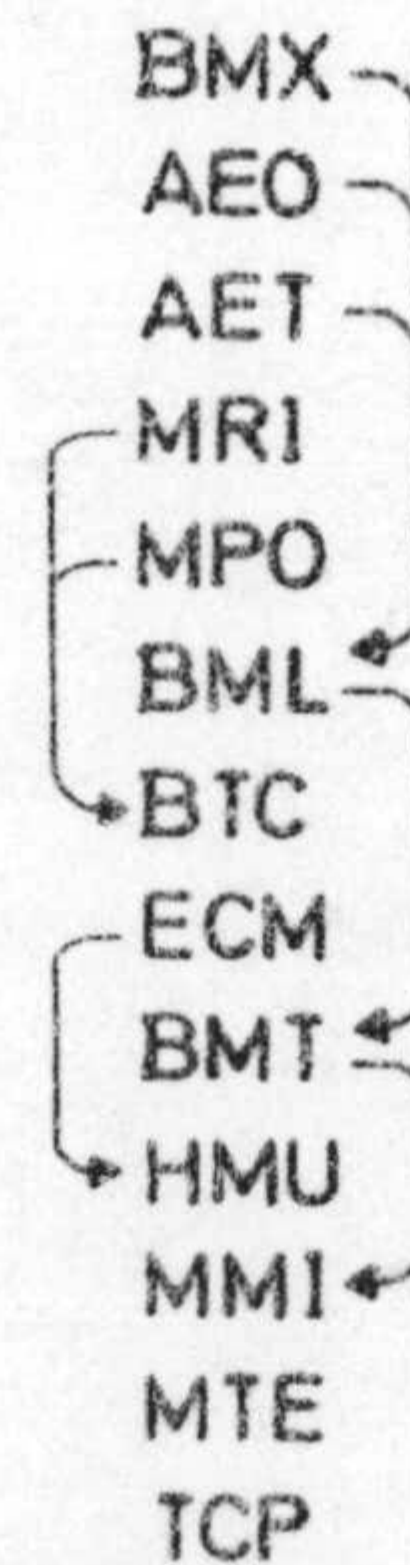
TYLENCHORHYNCHUS

ESPARTERA L O J A

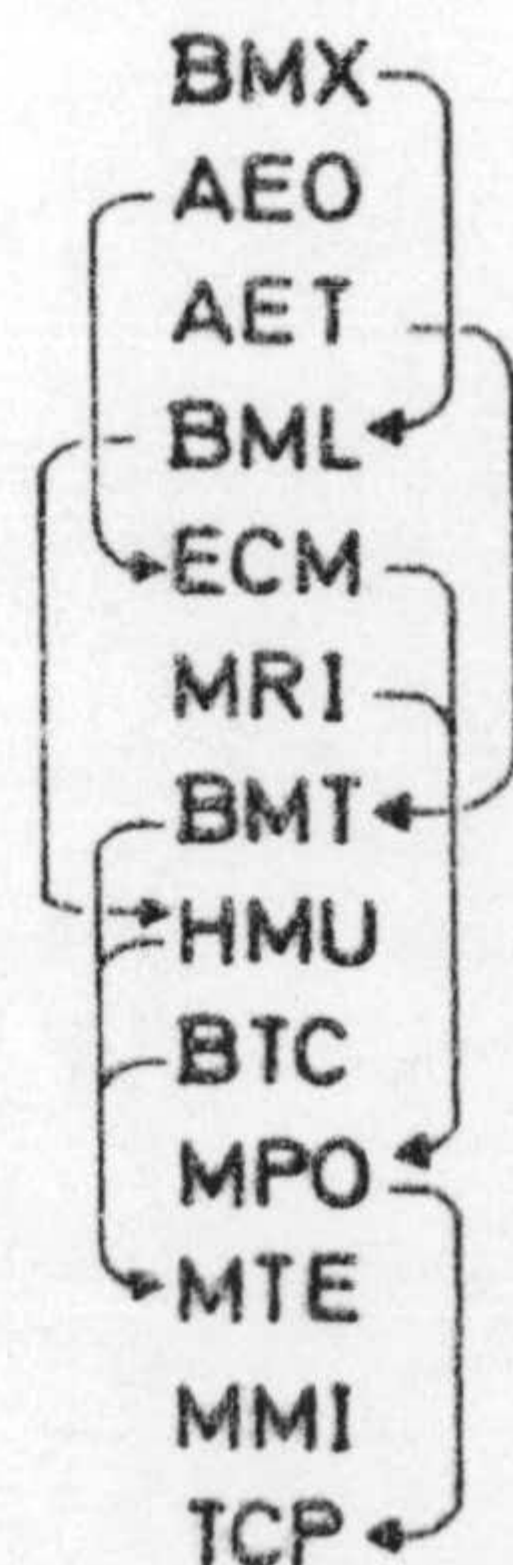


PRODUCCION PRATENSE

ESPARTERA



LOJA



Las producciones son diferentes entre sí (cuadro núm. 33 ). El orden de mayor a menor (cuadro núm. 72 ) es B.maximus, Ae.ovata, Ae.triuncialis, B.mollis, E.caput-medusae, M.rigidula, B.matritensis, H.murinum, B.tectorum, M.polymorpha, M.tenoretana, M.minima y T.campestre.

No existen diferencias directas. No obstante, B.maximus es superior a B.mollis, Ae.ovata a E.caput-medusae, Ae.triuncialis a B.matritensis, B.mollis a H.murinum, E.caput-medusae, junto con M.rigidula, a M.polymorpha, B.matritensis, junto con H.murinum y B.tectorum, a M.tenoretana, M.polymorpha a T.campestre.

= Comparando las producciones pratenses de los prados "La Espartera" y "Loja" se comprueba (cuadro núm. 34 ) que son diferentes los desarrollos globales en ambos prados y en las diferentes especies vegetales. La producción de "La Espartera" es superior a la de "Loja" (cuadro núm. 73 ), señal de que la población compleja del último prado estaba en nivel suficiente para bajar el rendimiento vegetal conjunto.

Parecen especialmente dañadas en ésta fase experimental M.polymorpha y M.rigidula y, en menos medida, Ae.triuncialis (cuadros núm. 9 y 10 ).

= Tylenchorhynchus sulcatus.

- Niveles finales. T.sulcatus eleva su nivel de población ó sólo sobrevive sobre las raíces de todos los vegetales ensayados (cuadro núm. 11 ).

Los niveles finales son diferentes para las infecciones, vegetales, réplicas e interacciones infecciones-vegetales y vegetales-réplicas (cuadro núm. 35 ). Sin embargo es tan grande la variabilidad correspondiente a las infecciones y vegetales que sus razones de variancias con respecto a las réplicas no son significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento (5,49 y 8,33 para 1/3 y 9/3 grados de libertad). La interacción vegetales-réplicas ha de ser significativa al menos en el nivel del cinco por ciento al serlo las razones de variancias con respecto al residuo de vegetales y réplicas, sobre todo vegetales.

En el orden de mayor a menor de los niveles finales para los distintos vegetales (cuadro núm. 74 ) no se incluyen los correspondientes a las infecciones 46 y 228 por separado. Aunque los niveles finales medios para 46 y 228 difieren entre sí, su producción conjunta no, como se verá después. Los niveles iniciales 46 y 228 parecen, por tanto, ser similares y estar lejos del nivel "techo".

Se utilizarán para el estudio de la calidad hospedadora las medias conjuntas por especies vegetales.

El orden por calidad hospedadora (esquema 2 ) es Ae.triuncialis, M.polymorpha, B.matritensis, B.tectorum, Ae.ovata, M.rigidula, E.caput-medusae, B.mollis, T.campestre y M.tenoretana.

Los dos últimos son diferentes a los demás y sus niveles finales de nematodos inferiores al inicial. Entre los demás no existen diferencias directas. No obstante, Ae.triuncialis es superior a B.mollis.

- La producción pratense permitida por Tylenchorhynchus sulcatus (cuadro núm. 11 ) depende de niveles iniciales de nematodos y está condicionada a los distintos desarrollos específicos de los vegetales (cuadro núm. 36 ).

La producción media TESTIGO (cuadro núm 75 ) es superior a la permitida por los niveles iniciales 46 y 228, que no difieren entre sí, a pesar de reducir la producción pratense en 20 y 33 por ciento, respectivamente.

# TYLENCHORHYNCHUS SULCATUS

NIVELES FINALES

PRODUCCION PRATENSE

AET  
MPO  
BMT  
BTC  
AEO  
MRI  
ECM  
BML

---

ni  
TCP  
MTE

MRI  
BML

---

BMT  
AEO  
AET  
ECM  
BTC

---

MPO  
MTE  
TCP



El orden de producción específica vegetal es M.rigidula, B.mollis, B.matritensis, Ae.ovata, Ae.triuncialis, E.caput-medusae, B.tectorum, M.polymorpha, M.tenoretana y T.campestre.

M.rigidula y B.mollis son superiores a los demás. M.tenoretana y T.campestre inferiores. En el grupo central, B.matritensis, junto con Ae.ovata y Ae.triuncialis son superiores a B.tectorum.

M.rigidula y B.mollis, de mayor desarrollo, son de los peores hospedadores de T.sulcatus, al margen de M.tenoretana y T.campestre, diferenciados de los demás por sus peores crecimientos y calidad hospedadora. Posiblemente ambas cosas estén correlacionadas en éstas dos últimas especies vegetales.

≠ Valoración de poblaciones.

Esta fase experimental se sustenta en LOCALIZACION DE HOSPEDADORES, utilizando poblaciones iniciales de nematodos de cierta magnitud y cultivando las plantas en volúmenes de suelo considerables.

- Pratylenchus eleva su nivel en todas las gramíneas experimentadas y algunas de las leguminosas indígenas de mayor desarrollo (cuadro núm. 12 ).

Los niveles conseguidos por los diferentes vegetales son estadísticamente diferentes entre sí (cuadro núm. 37 ). Su orden decreciente de calidad hospedadora (cuadro núm. 76 y esquema 3 ) es E.caput-medusae, H.murinum, B.mollis, B.maximus, Ae.ovata, B.rubens, M.orbicularis, B.tectorum, M.polymorpha, M.rigidula, P.bulbosa, M.minima, T.campestre, híbrido M.sativa x M.sp y L.cicera.

En un primer grupo, que incluye P.bulbosa, todos los vegetales elevan significativamente el nivel de Pratylenchus. No existen diferencias directas entre ellos. No obstante, E.caput-medusae y H.murinum son superiores a B.maximus; B.mollis a B.tectorum; B.maximus a M.polymorpha; Ae.ovata, B.rubens y M.orbicularis a M.rigidula; B.tectorum a P.bulbosa.



PRATYLENCHUS

ECM	(2.600)
HMU	(2.467)
BML	(1.750)
BMX	(1.517)
AEO	(1.300)
BRU	(1.200)
MOR	(1.017)
BTC	( 934)
MPO	( 784)
MRI	( 584)
POB	( 517)
MMI	( 184)
ni	( 100)
TCP	( 50)
AAD	( 34)
LTC	( 17)

ZYGOTYLENCHUS

MOR	(500)
MRI	(467)
MPO	(400)
BMX	(267)
TCP	(217)
BTC	(217)
MMI	(217)
HMU	(150)
ni	(138)
POB	(117)
ECM	(100)
AEO	(100)
BRU	( 84)
BML	( 84)
AAD	( 84)
LTC	( 0)

PARATYLENCHUS

BRU	(2.700)
BMX	(2.400)
ECM	(1.717)
HMU	(1.417)
BTC	(1.317)
MPO	( 917)
LTC	( 800)
POB	( 667)
BML	( 617)
MOR	( 534)
MMI	( 484)
MRI	( 434)
AEO	( 367)
AAD	( 317)
ni	( 150)
TCP	( 67)

TYLENCHORHYNCHUS "r"

LTC	(4.317)
MPO	(2.333)
MOR	(2.300)
ECM	(2.134)
BMX	(2.083)
AAD	(2.067)
BTC	(2.050)
BRU	(1.983)
MRI	(1.867)
HMU	(1.567)
MMI	(1.200)
BML	( 817)
AEO	( 684)
TCP	( 550)
ni	( 250)
POB	( 150)

PRODUCCION PRATENSE  
( g MS / m<sup>2</sup> )

LTC	(900)
MRI	(577)
MOR	(552)
BMX	(549)
ECM	(450)
BML	(449)
BRU	(368)
BTC	(365)
HMU	(310)
AEO	(285)
AAD	(290)
MMI	(253)
MPO	(206)
TCP	(180)
POB	(128)

M.minima, de nivel final algo más elevado que el inicial es estadísticamente inferior a los anteriores y superior a T.campestre, híbrido M.sativa x M.sp y L.cicera, cuyos niveles finales de Pratylenchus no difieren entre sí y son más bajos que el nivel inicial.

- Zygotylenchus eleva su nivel de población ó sólo sobrevive en todos los vegetales, con la excepción de L.cicera, que parece lo hace desaparecer (cuadro núm. 12 ).

Los niveles finales difieren entre sí (cuadro núm. 38 ). El orden por calidad hospedadora (cuadro núm. 77 y esquema 3 ) es M.orbicularis, M.rigidula, M.polymorpha, B.maximus, T.campestre, con B.tectorum y M.minima, H.murinum, P.bulbosa, E.caput-medusae y Ae.ovata, B.rubens, con B.mollis e híbrido M.sativa x M.sp, y, por último, L.cicera, en el que no pudo ser detectado ningún ejemplar de éste nematode.

Aunque no existen diferencias directas entre vegetales, M.orbicularis y M.rigidula son superiores a T.campestre, M.polymorpha a H.murinum, B.maximus a P.bulbosa, T.campestre y B.tectorum\* a Ae.ovata, M.minima\* a B.rubens.

---

\* , aquí también existen diferencias entre niveles reales y sus expresiones logarítmicas debido a las aproximaciones en los decimales.

El nivel inicial, 138, está entre los finales de H.murinum y P.bulbosa, 150 y 117, respectivamente. Se deduce que M.orbicularis, M.rigidula y M.polymorpha son los vegetales que elevan de forma estadísticamente apreciable el nivel de población de Zygotylenchus.

- Paratylenchus eleva su nivel de población sobre todos los vegetales experimentados, excepto T.campestre (cuadro núm. 12 ).

Los niveles finales difieren entre sí (cuadro núm. 39 ). Su orden por calidad hospedadora (cuadro núm. 78 y esquema 3 ) es B.rubens, B.maximus, E.caput-medusae, H.murinum, B.tectorum, M.polymorpha, L.cicera, P.bulbosa, B.mollis, M.orbicularis, M.minima, M.rigidula, Ae.ovata, híbrido M.sativa x M.sp y T.campestre.

B.rubens es superior a E.caput-medusae, B.maximus a H.murinum, E.caput-medusae a M.polymorpha, H.murinum y B.tectorum a L.cicera, M.polymorpha a M.orbicularis, L.cicera, junto con P.bulbosa y B.mollis, al híbrido M.sativa x M.sp. Por último, el híbrido M.sativa x M.sp sí difiere de forma directa de T.campestre.

Puede afirmarse que desde B.rubens a B.mollis, 2.700-617 superiores a 317, todos los vegetales elevan el nivel de población de Paratylenchus.

- Tylenchorhynchus "r" eleva su nivel ó sobrevive sobre todos los vegetales (cuadro núm. 12 ).

Los niveles finales difieren entre sí (cuadro núm. 40 ). El orden como hospedadores (cuadro núm. 79 y esquema 3 ) es L.cicera, M.polymorpha, M.orbicularis, E.caput-medusae, B.maximus, híbrido M.sativa x M.sp, B.tectorum, B.rubens, M.rigidula, H.murinum, M.minima, B.mollis, Ae.ovata, T.campestre y P.bulbosa.

L.cicera es estadísticamente mejor hospedador que los demás. El grupo M.polymorpha-M.minima mejor que el B.mollis-T.campestre. Este último mejor que P.bulbosa, cuyo nivel final es más bajo que el inicial. M.polymorpha y M.orbicularis son superiores a H.murinum, M.rigidula a M.minima.

Los otros cinco nematodos no han sido estudiados mediante cálculo estadístico debido a que sus bajos niveles finales no son bien apreciados en valoraciones de un mililitro de suspensión final, pudiendo existir algunos ejemplares en los vegetales en los que se dan por ausentes. Sus poblaciones han podido ser frenadas por la intensa reproducción de Pratylenchus, Zygotylenchus, Paratylenchus y Tylenchorhynchus "r".

Merecen destacarse los niveles finales de Meloidogyne artiellia después de B.tectorum, B.maximus, B.mollis, B.rubens, H.murinum, E.caput-medusae, M.rigidula, M.polymorpha y M.orbicularis, que pueden ser algunos de los hospedadores naturales de éste nematode, al parecer también indígena para los prados del piso montano de Granada.

Xiphinema parece más sensible a las manipulaciones del suelo y de las poblaciones nematológicas y las demás condiciones experimentales impuestas.

- La producción pratense conseguida está expresada aquí en materia seca (cuadro núm. 12 ).

Existen diferencias de crecimiento de plantas TESTIGO y las infectadas, así como entre las diferentes especies vegetales (cuadro núm. 41 ). Las plantas TESTIGO se han desarrollado mejor que las infectadas (cuadro núm. 80 ).

De mayor a menor desarrollo, en el que parecen haber influido los nematodes, los vegetales pueden ordenarse (cuadro núm. 80 y esquema 3 ) en L.cicera, M.rigidula, M.orbicularis, B.maximus, E.caput-medusae, B.mollis, B.rubens, B.tectorum, H.murinum, Ae.ovata, híbrido M.sativa x M.sp, M.minima, M.polymorpha, T.campestre y P.bulbosa.

La producción de L.cicera es mayor que la de los demás. Entre ellas, M.rigidula, M.orbicularis y B.maximus son superiores a B.rubens; E.caput-medusae y B.mollis, a Ae.ovata; B.rubens, B.tectorum y H.murinum, a M.polymorpha; Ae.ovata e híbrido M.sativa x M.sp, a T.campestre; M.minima y M.polymorpha, a P.bulbosa.

La pérdida global de producción ha sido aquí del 16 por ciento, que equivale a 690 Kg de materia seca por Ha (unos 2.300 de forraje húmedo).

- La comparación entre los contenidos en agua de las plantas TESTIGO e infectadas demuestra que parece existir una tendencia a secarse antes en las plantas infectadas (diferencia global significativa sólo en el nivel de probabilidad del 10 por ciento).

Las gramíneas se secan antes que las leguminosas (figura 9 ).

# HUMEDAD Y ASPECTO DE PRATENSES

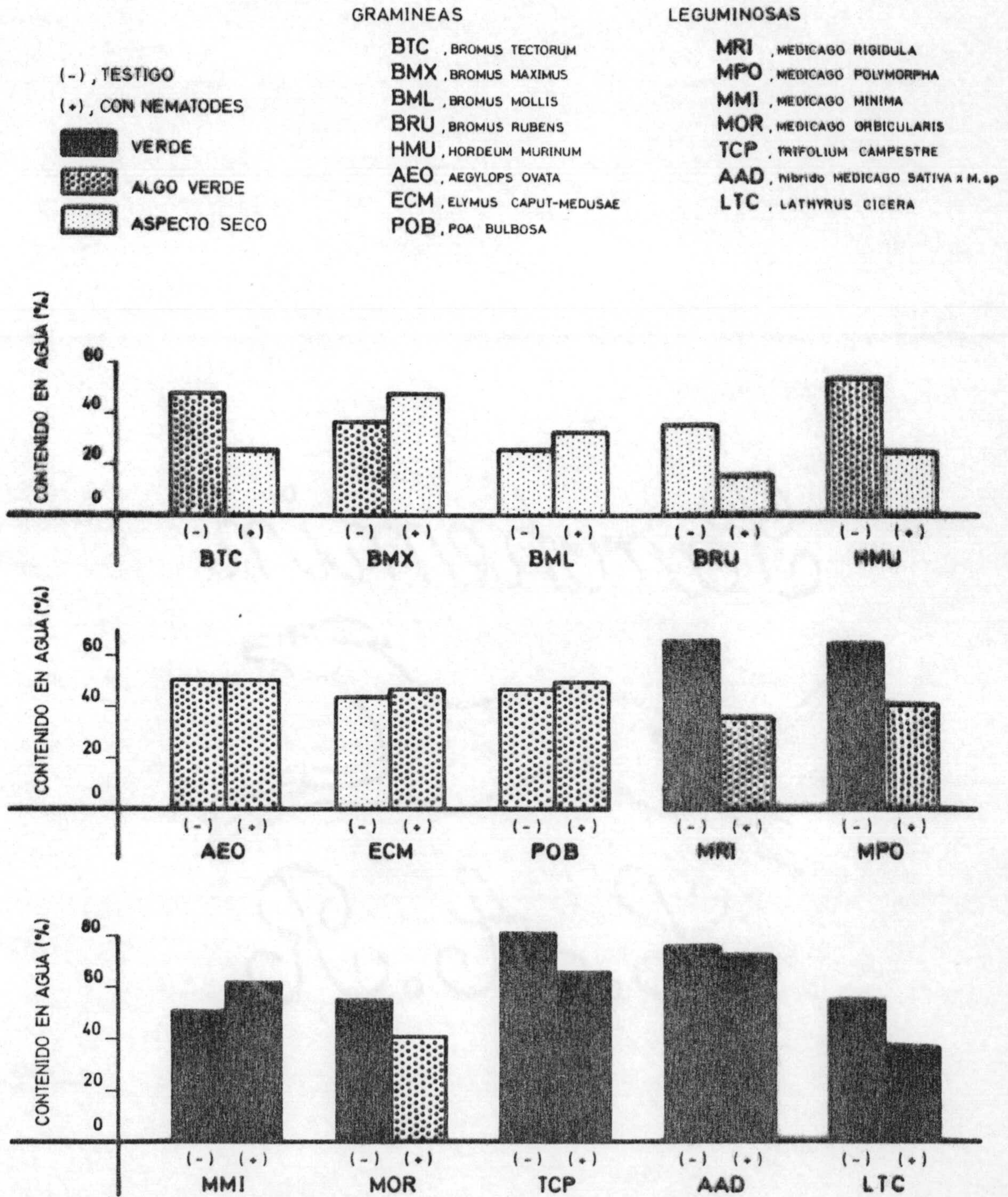


FIGURA 9

≠ Comportamiento general de los nematodos.

Aunque en general existen fluctuaciones para todos los nematodos dentro de cada especie vegetal, Pratylenchus tiene cierta preferencia por las gramíneas. La población de LOJA es elevada incluso por Poa bulbosa, a pesar del escaso desarrollo específico de ésta especie vegetal. Las leguminosas Medicago minima y Trifolium campestre, también de pequeño tamaño y a diferencia de M.orbicularis y M.rigidula, tienen poca influencia en sus niveles finales de población. El híbrido M.sativa x M.sp y Lathyrus cicera, ambos cultivados, consiguen además la práctica eliminación de Pratylenchus.

Zygotylenchus, detectado en especies de Medicago, sube de nivel en las tres leguminosas de mayor porte, M.orbicularis, M.rigidula y M.polymorpha. Experimenta una mediana subida en Trifolium campestre, M.minima, Bromus maximus, B.tectorum y Hordeum murinum. Baja de nivel en Poa bulbosa, Elymus caput-medusae, Aegylops ovata, B.rubens, B.mollis e híbrido M.sativa x M.sp. Desaparece bajo Lathyrus cicera.

Paratylenchus de "ESPARTERA" parece tener preferencias por las leguminosas. El de "LOJA", por las gramíneas, aunque las leguminosas también lo suben de nivel, con la excepción de Trifolium campestre, Lathyrus cicera es buen hospedador.



Tylenchorhynchus g se reproduce sobre las gramíneas y T.n parece tener preferencias por las leguminosas, mientras T.r vive bien indistintamente de leguminosas y gramíneas, al parecer con la excepción de Poa bulbosa. T.sulcatus no parece tener preferencias marcadas.

Meloidogyne artiellia parece tener como hospedadores naturales a gramíneas y leguminosas indígenas, que también parecen mantener poblaciones de Criconemoides.

≠ Comportamiento conjunto de las especies vegetales.

El comportamiento conjunto de las especies vegetales indígenas en la VALORACION DE POBLACIONES (figura 10 ) refleja una preferencia de las gramíneas hacia Pratylenchus y Paratylenchus y de las leguminosas por Zygotylenchus y, de forma relativa, por Tylenchorhynchus r, aunque éste último nematode parece ser el de menos exigencias específicas.

Los gráficos de Hordeum murinum y Elymus caput-medusae son prácticamente idénticos. Los de Bromus maximus y B.rubens, por un lado, y B.mollis y Aegylops ovata, por otro, son muy parecidos. B.tectorum parece de actuación media.

Poa bulbosa y Trifolium campestre, de comportamiento típico en relación con sus respectivas familias reflejan el pequeño desarrollo específico de sus plantas.

Destacan de forma particular los comportamientos del híbrido Medicago sativa x M.sp y de Lathyrus cicera con respecto a los endoparásitos Pratylenchus y Zygotylenchus, a los que eliminan o casi eliminan, mientras que actúan como buenos hospedadores de los ectoparásitos Paratylenchus y Tylenchorhynchus r, sobre todo L.cicera del último nematode.

# VALORACION DE POBLACIONES

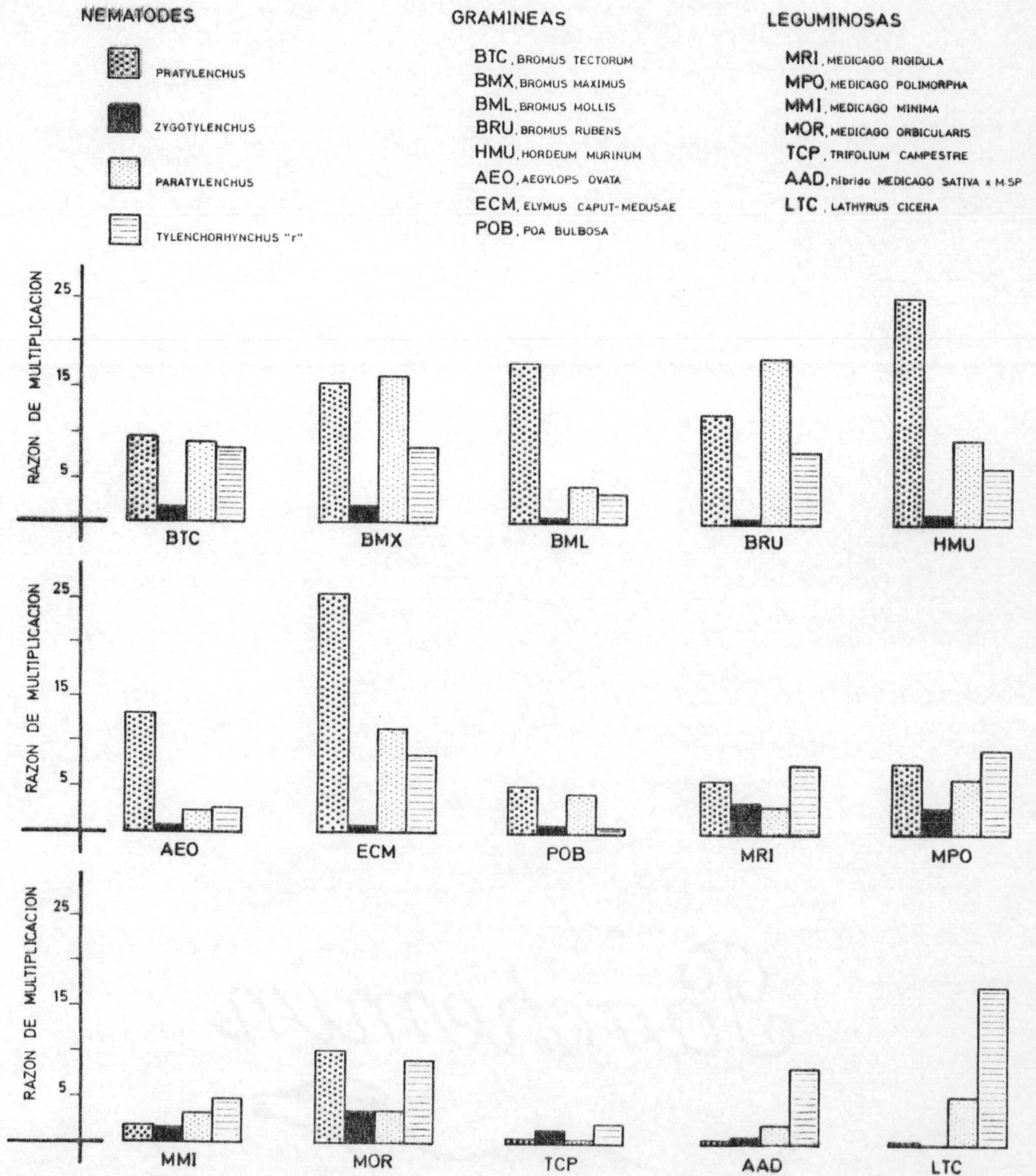


FIGURA 10

≠ Producción y algunas características de las pratenses estudiadas.

Las producciones máximas en peso húmedo alcanzadas bajo riego por las distintas especies vegetales indígenas no modificadas y las dos cultivadas, permiten ver de forma global el buen desarrollo de algunas leguminosas indígenas de los prados naturales, como M.rigidula y M.orbicularis, 2.368 y 1.840 gramos por metro cuadrado (23.680 y 18.400 Kg por Ha), aceptable por comparación con el de L.cicera cultivado de 3.000 gramos (30.000 Kg por Ha).

Las gramíneas oscilan entre 1.830 y 1.033. B.maximus, 1.830; B.mollis, 1.645; E.caput-medusae, 1.500; Ae.ovata y Ae.triuncialis, 1.439; B.matritensis, 1.363; B.rubens, 1.227; B.tectorum, 1.217; H.mirinum, 1.033.

Un segundo grupo de leguminosas tiene una producción entre 1.212 y 600 gramos por metro cuadrado. M.polymorpha, 1.212; híbrido M.sativa x M.sp, 967 (no llegó a fructificar); M.minima, 843; T.campestre, 600.

La gramínea P.bulbosa y la leguminosa M.tenoretana son de pequeña talla, 427 y 312 gramos por metro cuadrado.

Destaca en los pastizales granadinos el desarrollo temprano de algunos Bromus y el tardío de Aegylops, Elymus y leguminosas.

Parecen sobresalir por su buena calidad Medicago rigidula, Bromus mollis, M.polymorpha, B.tectorum, M.tenoretana y M.minima.

M.rigidula, M.polymorpha y B.mollis parecen combinarse en prados no demasiado secos. B.tectorum y M.minima en los muy secos.

Ae.ovata, Ae.triuncialis y E.caput-medusae prolongan de forma natural el período de pastoreo de los prados montanos.

Merece destacar el comportamiento de M.rigidula, de frutos muy leñosos, cuyas semillas no germinan todas durante el siguiente ciclo climatológico. La mayor impermeabilidad transitoria a la humedad de parte de ellas asegura a ésta especie vegetal la supervivencia a años excepcionalmente secos.

## ESTUDIOS ECOLOGICOS

### Resistencia de los nematodos a la desecación estival del suelo.

Los resultados experimentales (cuadro núm. 13 ) demuestran que existen elevadas poblaciones de nematodos parásitos de plantas superiores con capacidad de desplazamiento que sobreviven a la desecación estival del suelo.

El estudio estadístico de éstos resultados demuestra que se puede admitir para Pratylenchus (cuadros núm. 42 y 81 ) una mayor recuperación de nematodos después de los tratamientos hidratantes previos, que pueden proporcionar hasta un 54 por ciento más de nematodos. No existen diferencias estadísticamente apreciables entre los tres tratamientos hidratantes, agua estancada y de lluvia, exudados de raíces de plantas hospedadoras y humedad en presencia de raíces de plántulas de especies vegetales hospedadoras.

Los tratamientos hidratantes previos, de resultados similares entre sí, aunque recuperan hasta un 33 por ciento más de ejemplares de Paratylenchus no se puede

considerar proporcionen resultados cuantitativamente superiores en el nivel de probabilidad del cinco por ciento que el procesamiento directo del suelo seco (cuadro núm. 43 ). Lo mismo sucede para Tylenchorhynchus g (cuadro núm. 44 ) para el que la diferente recuperación de nematodos entre la extracción directa y el tratamiento hidratante puede alcanzar un cinco por ciento.

El comportamiento de Helicotylenchus (cuadros núm. 45 y 82 ) es similar al de Pratylenchus. Las hidrataciones previas no difieren entre sí, pero son más eficaces que la extracción directa a partir de suelo seco. Proporcionan hasta un 62 por ciento más de ejemplares de Helicotylenchus.

#### Exposición a la humedad ambiental.

Los resultados experimentales (cuadro núm. 14 ) hacen ver que los tratamientos hidratantes previos permiten la recuperación de hasta 53 por ciento más de nematodos que la extracción directa a partir de suelo seco y hasta 39 por ciento más que el suelo expuesto a la humedad ambiental.

Los testigos DIRECTO y AMBIENTAL, de resultados estadísticamente similares, proporcionan niveles de Pratylenchus más bajos que LLUVIA, EXUDADOS y PLANTULAS, que no difieren entre sí (cuadros núm. 46 y 83 ). Lo mismo sucede con los niveles de Paratylenchus (cuadros núm. 47 y 84 ).

En relación con Tylenchorhynchus "g" (cuadros núm. 48 y 85 ) los niveles de nematodes conseguidos son graduales. Dispuestos de mayor a menor el orden es PLANTULAS, LLUVIA, EXUDADOS, TESTIGO AMBIENTAL y TESTIGO DIRECTO. PLANTULAS es más elevado que EXUDADOS, LLUVIA lo es más que TESTIGO AMBIENTAL y EXUDADOS más elevado que TESTIGO DIRECTO.

Los niveles de Helicotylenchus con hidratación previa son más elevados que TESTIGO DIRECTO, pero no más que TESTIGO AMBIENTAL (cuadros núm. 49 y 86 ).

Los niveles de Ditylenchus dipsaci son todos estadísticamente iguales entre sí (cuadro núm. 50 ).

El nivel de TESTIGO AMBIENTAL es más elevado aunque no de forma significativa que el TESTIGO DIRECTO para Pratylenchus, Paratylenchus, Tylenchorhynchus "g" y Helicotylenchus y, aunque es estadísticamente más bajo que los de tratamientos hidratantes previos para Pratylenchus y



Paratylenchus, no difiere de forma significativa de los de dichos tratamientos para Helicotylenchus. El correspondiente a Tylenchorhynchus "g" no difiere de EXUDADOS, el más bajo de los tratamientos hidratantes, pero es estadísticamente inferior a los otros dos, LLUVIA y PLANTULAS.

Parece existir cierta evidencia, sobre todo para Tylenchorhynchus "g" y de forma muy especial para Helicotylenchus, de que los nematodos experimentados pueden iniciar su rehidratación a partir de la humedad ambiental.

A Ditylenchus dipsaci, nematode de una especial capacidad para deshidratarse habitualmente fuera del suelo e incluso fuera de los tejidos de sus hospedadores hasta el punto de que sus segundas larvas forman unas masas blanquecinas conocidas como "algodón" ( 77 ), le basta con el tiempo del TESTIGO DIRECTO para rehidratarse y desplazarse con sus rapidísimos movimientos a través del filtro de emigración.

Tratamiento con aire húmedo.

Los diferentes niveles de humedad del suelo (cuadro núm. 15 ) se distribuyen en tres grupos en orden creciente (cuadros núm. 51 y 87 ). El primero está constituido por TESTIGO y las tres capas de EMBUDO SECO, el segundo por capas alta y media de EMBUDO HUMEDO y el tercero, el de mayor contenido en agua, por sólo capa baja de éste último. TUBO HUMEDO, situado entre las capas media y baja de embudo húmedo, no difiere de ninguna de las dos.

Es de destacar que las tres capas de EMBUDO SECO tienen unas humedades más bajas que TESTIGO, aunque las diferencias no son estadísticamente significativas.

Los niveles de nematodos conseguidos para Tylenchorhynchus "g" y Ditylenchus dipsaci por las distintas variables, HORAS DE EMIGRACION, TRATAMIENTOS (testigo, capas de embudo seco y húmedo y tubo) y REPLICAS, sólo presentan diferencias (cuadros núm. 52 y 53 ) para las horas de emigración de Tylenchorhynchus "g". Los niveles de los demás nematodos no pudieron compararse por el excesivo número de ceros.

El nivel de Tylenchorhynchus "g" conseguido por 31 horas de emigración es más elevado que el de 15. Los correspondientes a D.dipsaci no pueden considerarse diferentes.

Se confirma que un tiempo mínimo de rehidratación es suficiente para una reactivación masiva de D.dipsaci.

A pesar de los superiores contenidos en humedad del suelo para los TRATAMIENTOS embudo húmedo y tubo, éstos no influyen en el nivel de recuperación de nematodes, posiblemente debido a la cantidad de aire inyectado que debió impedir ó dificultar el "contacto" entre el vapor de agua y los nematodes deshidratados. Parece confirmarlo, aunque no de forma estadísticamente apreciable, el nivel más bajo de humedad en relación con TESTIGO de las capas de EMBUDO SECO, que estuvieron expuestas a una elevada humedad relativa. La humedad del suelo de las capas de EMBUDO SECO va aumentando de abajo a arriba, aunque las diferencias no son estadísticamente significativas.

Tiempo de rehidratación.

- Valoración del tiempo de sedimentación.

El estudio de los diferentes tiempos de sedimentación (cuadros núm. 17, 54 y 88 ) permite comprobar que el 57 por ciento de los nematodos se encuentra a los 30 minutos en los 24 cm superiores de la COLUMNA DE SEDIMENTACION, el 37 en los 100 de enmedio y sólo el cinco en los 29 inferiores.

El estudio comparativo entre los nematodos de suficiente entidad numérica demuestra que todos los niveles, expresados como porcentajes de sus totales, son diferentes entre sí, exceptuando las poblaciones de las posiciones alta y baja de Helicotylenchus, 19 y 14 por ciento, alta de Pratylenchus y media de Helicotylenchus, 69 y 67, media de Paratylenchus y baja de Tylenchorhynchus, 8 y 5, y baja de Pratylenchus y baja de Tylenchorhynchus, 3 y 5, que son iguales entre sí, respectivamente.

Las pérdidas de nematodos ya hidratados, tomando sólo las poblaciones altas y medias (173 ml ó 124 cm superiores), en el proceso de limpieza por sedimentación fué del 14 por ciento para Helicotylenchus, pero sólo 5,3 y 1, respectivamente para Tylenchorhynchus "g", Pratylenchus y Paratylenchus de la población del punto 7. de la prospección provincial de pastizales en la toma de suelo seco después del verano.

- Observación microscópica de la rehidratación.

Aunque el escaso tiempo de pre-rehidratación que se les podía permitir obligó a utilizar para su observación microscópica niveles de nematodos muy bajos, el resumen de resultados (cuadro núm. 18 ) permite comprobar que, en la población objeto de estudio, Tylenchorhynchus "g" es, de los nematodos parásitos de plantas superiores, el primero que empieza a moverse después de su rehidratación. Le siguen Pratylenchus y Helicotylenchus. El de mayor porcentaje de reactivación es también Tylenchorhynchus "g". El más tardío en rehidratarse y más bajo en reactivación es Paratylenchus.

Es de destacar que a las dos horas y quince minutos todos los nematodos estaban rehidratados aunque sin movilidad, a las seis horas y quince minutos todos los Pratylenchus, Tylenchorhynchus "g" y Helicotylenchus eran móviles espontáneamente, ó se movían al tocarlos con la punta de una aguja de bambú, y las 30 horas y dos minutos, que se probó, todos los nematodos respondían con una intensa actividad al estímulo con exudados de raíces de sus plantas hospedadoras Bromus tectorum y B.matritensis. Esto último parece indicar que conservaban su capacidad infectiva después del período estival de desecación.

Prolongación del tiempo de rehidratación.

- Renovación del agua a las quince horas.

Los resultados (cuadro núm. 19 ) y el estudio comparativo de los mismos (cuadros núm. 55, 56 y 57 ) permiten comprobar que el 46 por ciento de los nematodos del suelo seco experimentado se hidratan y recuperan su movilidad y capacidad de desplazamiento a las 15 horas de emigración. Entre 15 y 39 horas se recupera el 54 por ciento del nivel considerado total, de 1.830 nematodos parásitos de plantas superiores por 100 ml de suelo seco.

A las quince horas de emigración se recupera el 57 por ciento de Tylenchorhynchus "g" y sóloamente el 7, 6 y menos del 0,5, respectivamente, de Pratylenchus, Paratylenchus y Helicotylenchus (éste último nivel parece anormalmente bajo), por lo que una extracción de nematodos respetando éste tiempo clásico de emigración no hubiera sido ni siquiera cuantitativa.

Comparando los niveles de nematodos del total de 39 horas con los de las 15 iniciales se comprueba que todos los primeros son estadísticamente superiores a los segundos (no fué necesaria la comparación estadística para Helicotylenchus porque a las 15 horas sóloamente se habían recuperado ejemplares sin valor numérico).

Conviene destacar que a las quince horas se renovó el agua en la que los filtros estaban sumergidos.

La población de Tylenchorhynchus "g" de 15 horas estaba compuesta predominantemente por larvas y la de 15-39 por adultos hembra.

- Tiempos de emigración crecientes sin renovación de agua.

En ésta prueba (cuadros núm. 20, 58, 89, 59, 60 y 61 ), excepto para Pratylenchus, de nivel después de quince horas estadísticamente inferior a los demás, todos los niveles recuperados dentro de cada nematode a las 15, 21, 27, 33 y 39 horas pueden ser considerados iguales entre sí.

El diferente comportamiento de éstas poblaciones en cuanto a los tiempos de emigración en relación con las de renovación de agua a las quince horas parece indicar que puede ser el oxígeno contenido en el agua renovada el que condiciona un incremento de la movilidad y capacidad de desplazamiento de los nematodes.

Al prolongarse el tiempo de emigración parece existir una tendencia a elevarse en los niveles de nematodes recuperados, significativa sólo para Pratylenchus entre 15 y 21 horas.

- Consideraciones conjuntas sobre rehidratación-reactivación.

Los nematodos parásitos de plantas superiores de los prados de media altura de la provincia de Granada sobreviven en estado deshidratado a la desecación del suelo en verano. Conservan su capacidad de desplazamiento y su capacidad infectiva. Esta última indicada en ésta experimentación por su intensa reacción de excitabilidad al estímulo por difusados de raíces de plantas hospedadoras.

Las poblaciones de superficies que mantienen pradera bien establecida durante el período climatológico activo se conservan en el período seco en niveles muy altos, hasta unos 1.800 nematodos por 100 ml de suelo seco.

Después de las quince horas de emigración habituales en la técnica modificada de Oostenbrink utilizada, quedan niveles estadísticamente apreciables de Pratylenchus y Helicotylenchus que no tienen tiempo de rehidratarse, recuperar su movilidad y emigrar a través del filtro de nematodos. Paratylenchus y Tylenchorhynchus g son más rápidos y se desplazan mejor.

Los exudados de raíces de plantas hospedadoras no influyen en la velocidad de rehidratación de los nematodos.



Existe alguna evidencia de que Paratylenchus y Pratylenchus y, sobre todo, Helicotylenchus y Tylenchorhynchus g pueden iniciar su rehidratación a partir de la humedad ambiental.

A Ditylenchus dipsaci le basta un tiempo mínimo de rehidratación para reactivarse de forma masiva.

El orden ascendente de peso corporal después de la rehidratación de poblaciones en reposo estival es Paratylenchus, Pratylenchus, Tylenchorhynchus g y Helicotylenchus.

El orden de mayor a menor porcentaje de población rehidratada y de mayor a menor rapidez de recuperación de la capacidad de desplazamiento es Tylenchorhynchus g, Helicotylenchus-Pratylenchus y Paratylenchus.

La mayor movilidad de Paratylenchus parece compensar su menor velocidad de reactivación desde el estado deshidratado.

La renovación de agua (mayor disponibilidad de oxígeno) aumenta extraordinariamente la capacidad de desplazamiento de Tylenchorhynchus g, Pratylenchus, Paratylenchus y Helicotylenchus.

La prolongación del tiempo de emigración de 15 a 21 horas sin renovación de agua influye significativamente en el nivel de recuperación de Pratylenchus del suelo seco en una población compleja de Pratylenchus, Paratylenchus, Tylenchorhynchus g y Helicotylenchus.

Deficiencia de oxígeno.

Se eligieron larvas de M.incognita para valorar su reacción a una deficiencia de oxígeno por inmersión en agua por constituir poblaciones bastante homogéneas y tener una longitud corporal de unas 400 micras, adecuada para quedar atravesadas sobre la malla de nylon de los tamices de 53 micras de orificio. Al mismo tiempo, la anchura de su cuerpo, de unas 15 micras le podía permitir una fácil emigración al agua a través de la malla.

En relación con la metodología empleada, no pudieron utilizarse TESTIGOS sin período previo de inmersión en agua ya que poblaciones de nivel medio de larvas de Meloidogyne han de ser extraídas del suelo mediante una técnica cuantitativa, en la que el tiempo consumido por sus diferentes fases viene incrementado por el de los necesarios períodos de espera.

Se puede considerar como no existente la pérdida de larvas a través del octavo tamiz en la fase de filtración. En poblaciones de 283-351 larvas de M.incognita sólo pudo ser detectado un ejemplar activo en el octavo tamiz de la segunda réplica (cuadro núm. 21 ).

El 13-27 por ciento de las larvas pierde su capacidad de desplazamiento (cuadro núm. 22 ) después de 30 horas de inmersión en agua en la que la disponibilidad de oxígeno para los nematodos parece ser menor que entre los grumos de suelo. Los niveles de larvas activas son, no obstante, más elevados que los de inactivas, los cuales a su vez son más elevados que los de las que se pierden a través del cuarto tamiz (cuadros núm. 62 y 90 ), último que habitualmente se utiliza en la fase de filtración de los procesos de extracción de los nematodos del suelo (figura 3 ). A través del cuarto tamiz se perdió sólo un tres por ciento de nematodos.

La pérdida de movilidad por inmersión en agua (oxigenación deficiente), demostrada al recuperar los nematodos inactivos, permite afirmar que el encharcamiento de su medio provoca una reducción de la actividad de los nematodos, que entran en un estado de "quiescencia" en algunos muy marcado. Este estado de reposo parece constituir un mecanismo de defensa y no afectar a la capacidad infectiva de los nematodos entre los límites de tiempo que suelen existir en los medios naturales y en los transformados por el hombre ( 104 ).

Esta reacción de pérdida de la movilidad, demostrada aquí en M.incognita, parece tiene lugar también en otros nematodos. Un período previo de inmersión en agua de 44 horas hace perder en una fase de emigración buena parte de poblaciones numerosas de Tylenchorhynchus dubius, Macroposthonia curvata y Pratylenchus minyus. La prolongación de la inmersión hasta 50 días incrementa considerablemente las pérdidas iniciales. La falta de aireación del agua de inmersión hace mayor aún éste incremento ( 103 ).

La inmersión en agua estancada hasta 64 días hace perder en la emigración por un filtro de nematodos sobre la mitad y casi la totalidad de poblaciones muy numerosas de T.dubius y M.curvata, respectivamente. La inoculación de poblaciones paralelas, no obligadas a emigrar, sobre raíces de Dianthus caryophyllus L. demuestra la conservación de una gran capacidad reproductora. T.dubius pasa de 4.000 ejemplares a casi 88.000 en unos nueve meses. M.curvata, de 4.000 a más de 250.000. Entre otros nematodos recuperados de las aguas de canales de riego, Pratylenchus (población compleja compuesta por P.minyus y P.sp) pasa en raíces de una mezcla de hospedadores de 103 ejemplares a más de 100.000 en casi dos años ( 104 ).

El estado de reposo inducido por una oxigenación deficiente condiciona los procedimientos utilizados en técnicas de extracción de nematodos y la eficacia de las mismas.

El extractor de endoparásitos (figura 4 ) utiliza agua en forma de "lluvia" (agua aireada), que va renovando la contenida en los embudos de las unidades de extracción, habiendo sido valorado con una población de Pratylenchus en la que el 60,2 por ciento estaba constituido por segundas larvas ( 103 ).

El método del embudo de Baermann, en sus diferentes versiones, sumerge suelo en agua estancada, no pudiendo ser considerado cuantitativo. En cambio, una modificación del mismo en la que existe una renovación mediante agua pulverizada ( 70 ) sí consigue resultados cuantitativos, aunque proporciona suspensiones finales de nematodos en agua muy turbias ( 82 ).

Una técnica de extracción de nematodos del suelo por centrifugación en una solución de sacarosa en agua de densidad 1,18 ha sido considerada de eficacia superior a las técnicas clásicas basadas en la movilidad de los nematodos, afirmándose que los nematodos de movilidad nula ó inferior a la media no son ó apenas son extraídos ( 29 ).

Según los datos numéricos que se incluyen, para nematodes de poca movilidad, como Criconemoides, proporciona niveles de recuperación más elevados. No obstante, las especies de éste grupo, entre ellas Macroposthonia curvata, tienen una forma de desplazarse ( 75 ) de gran poder de penetración, apta para atravesar filtros de emigración, que ha permitido la realización de trabajos experimentales en los que la valoración de los niveles de población nematológica se ha basado en la movilidad. No se han observado diferencias a éste respecto con nematodes como T.dubius y P.minyus, utilizando poblaciones jóvenes recién recuperadas del suelo ( .86, 90, 92, 97, 98 ). Por otro lado, en una técnica de centrifugación, al ser sumergidos los nematodes en una solución hipertónica tiene lugar un arrugamiento transitorio cuya influencia en los resultados experimentales posteriores no ha sido valorada. Por recuperar nematodes incluso inactivos, resulta, no obstante, de utilidad en trabajos sobre taxonomía y sistemática de nematodes del suelo.

Bajas temperaturas.

El estado de numerosísimos adultos macho y hembra de Tylenchorhynchus "g" y, sobre todo, T. "r", detectados en la LOCALIZACION DE HOSPEDADORES, prado "Loja", dentro de la cutícula no desprendida de la larva anterior, parece se debe a la interrupción por el frío de su ciclo evolutivo, al conservar el suelo a siete grados centígrados durante mes y medio. Cuando el suelo fué puesto a la temperatura ambiente, durante la recuperación de los nematodes del suelo mediante la técnica modificada de Oostenbrink, los nematodes sufrieron la última y definitiva "muda", no pudiendo desprenderse de la cutícula ó envoltura corporal anterior, posiblemente por encontrarse ya en el agua y no poder rozarse con las partículas de suelo. Esta "muda" de numerosísimos ejemplares debe tener lugar de forma menos simultánea en los pastizales montanos al irse elevando la temperatura por encima de siete grados centígrados después de los fríos invernales propios de alturas de 1.200-1.800 metros sobre el nivel del mar.

Los nematodes parecen tener en los pastizales una fase de reposo en húmedo, condicionada por las bajas temperaturas, durante la cual las plantas pueden seguir



desarrollando sólomente sus sistemas radicales, que después les van a permitir sobrevivir en equilibrio con sus nematodes parásitos más ó menos específicos.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Aparte de observaciones, valoraciones, aspectos y matices, expuestos a lo largo de éste trabajo, merecen ser resaltadas las conclusiones expuestas a continuación, que han sido agrupadas por partes ó capítulos.

PROSPECCION PROVINCIAL DE PASTIZALES

- 1ª) Según los resultados de ésta prospección, los nematodos de la flora indígena del piso montano de Granada están generalmente distribuídos, 100 por cien de presencia para el conjunto de nematodos parásitos de plantas superiores, y alcanzan con frecuencia elevados niveles de población por pradera y por áreas de pradera.
  
- 2ª) Las especies más frecuentes están incluídas en los géneros Paratylenchus, Pratylenchus, Criconemoides y Tylenchorhynchus, ambos "sensu lato", y Helicotylenchus, con presencias de 100, 90, 90, 88 y 86 por ciento, respectivamente, siendo Criconemoides el de niveles medios de población más bajos.

- 3ª) Tiene especial significación Pratylenchus, cuyo nivel de población puede alcanzar casi 6.000 ejemplares por toma de 96 ml de suelo y que en praderas vive tanto de gramíneas como de leguminosas.
- 4ª) Los nematodos endoparásitos, fundamentalmente Pratylenchus, y los ectoparásitos Paratylenchus y Tylenchorhynchus son más numerosos en áreas de pradera que en arbustivas abiertas.
- 5ª) Rotylenchus y Pratylenchoides sp. pueden alcanzar poblaciones de cierta magnitud en algunas áreas arbustivas, mientras Tylenchorhynchus R, T.r, T.g y Pratylenchoides PT lo hacen en otras de pradera.
- 6ª) Xiphinema, Ditylenchus (D.dipsaci), Heterodera y Zygotylenchus (Z.guevarai), con presencias de 31, 20, 12 y ocho por ciento, respectivamente, parecen mantenerse en una mutua tolerancia, a veces disminuída, con sus plantas hospedadoras. Merece destacarse la influencia de Z.guevarai en el equilibrio en praderas entre gramíneas y leguminosas.

- 7ª) Anguinidae, Criconemella y Hemicycliophora, de limitadísimas presencia y localización, podrían considerarse a escala provincial como verdaderas curiosidades taxonómicas.
- 8ª) Algunos de los lugares muestreados pueden ser considerados importantes por su riqueza en especies nematológicas indígenas.

#### TRABAJOS EXPERIMENTALES

- 9ª) La reproducción de los nematodes en ó sobre las raíces de pratenses indígenas, con fluctuaciones por especies y preferencias variables hacia gramíneas y leguminosas, es muy activa.
- 10ª) Los niveles finales de poblaciones nematológicas complejas podrían ser utilizados en la identificación de la cobertura vegetal del suelo en ausencia de la misma y en estudios sobre proximidad filogenética entre especies vegetales con diferente localización en la clasificación sistemática botánica.

- 11ª) Los nematodos de pastizales, a bajos niveles iniciales de población y con considerable participación de Pratylenchus, pueden causar daños que, reflejados en disminución del crecimiento de especies vegetales prateses indígenas, alcanzan bajo condiciones experimentales niveles del 16 y fácilmente del 33 por ciento y más, los cuales, trasladados a nivel provincial en áreas de pradera, podrían estimarse en pérdidas de forraje entre un cuarto y medio millón de Tm anuales.

#### ESTUDIOS ECOLOGICOS

- 12ª) Los resultados de pruebas (algunas visualizadas al microscopio) sobre reactivación de nematodos pertenecientes a los géneros Pratylenchus, Paratylenchus, Tylenchorhynchus (T.g), Helicotylenchus y Ditylenchus (D.dipsaci), tomados deshidratados de su habitat natural, demuestran que son factores condicionantes de la misma la presencia de agua (parece que también en forma de vapor, como "humedad ambiental"), el tiempo de rehidratación y la disponibilidad de oxígeno.

El nivel de exigencia varía con la especie de nematode, mereciendo ser destacada la facilidad con que D.dipsaci se reactiva de una forma masiva.

- 13ª) Resultados analíticos de éste trabajo confirman que la actividad reproductora de los nematodes de pastizales del piso montano de Granada sufre dos períodos de descanso, uno por desecación estival y otro por bajas temperaturas en tiempo frio.
- 14ª) Gracias a los reposos estacionales, nematodes y vegetación indígena mantienen un equilibrio de supervivencia ó tolerancia mutua, al parecer parcialmente roto de forma natural a comienzos de Otoño después de las primeras lluvias, cuando la temperatura ambiente no es todavía baja, como consecuencia de la rehidratación y reactivación masiva temprana de los nematodes, detectados en niveles de hasta 1.800 ejemplares por 96 ml de suelo, que responden con una gran actividad al estímulo de los exudados radiculares de jóvenes plantas, observándose en praderas naturales amarilleos y áreas con diferentes intensidades de malos crecimientos tempranos, atribuibles a ésta actividad primera de sus nematodes específicos.

- 15ª) Cualquier alteración climatológica, bien por una pluviosidad mayor de la normal en época calurosa ó templada ó ausencia de frío en época húmeda, que se traducen en una reproducción más intensa y continuada de los nematodes, ó bien por sequía en época habitualmente fría, que condiciona crecimientos radiculares tempranos deficientes durante períodos de reposo nematológico, puede romper el equilibrio de tolerancia mutua antes mencionado y dar lugar a pérdidas desacostumbradas de producción pratense y a otros daños en la cobertura vegetal natural del suelo.
- 16ª) El reposo inducido por la inmersión de los nematodes en agua (oxigenación deficiente) y no la falta de movilidad específica parece condicionar en mayor ó menor grado la eficacia de diferentes técnicas de recuperación de nematodes del suelo, que utilizan una "emigración" a través de filtros nematológicos. Casos de Meloidogyne incognita, Macroposthonia curvata y otros.



## OBSERVACIONES Y VALORACIONES VEGETALES

- 17ª) Por su presencia, las familias vegetales más representativas en pastizales son Leguminosas y Labiadas, Gramíneas, Compuestas, Cistáceas y Fagáceas con frecuencias entre 16 y cinco por ciento. Existen 34 familias más, con presencias individuales inferiores al cinco por ciento.
- 18ª) La presencia de Gramíneas y Leguminosas es mayor en praderas que en áreas arbustivas abiertas.
- 19ª) Es evidente la mayor frecuencia de Poa, Medicago y Trifolium en praderas y de Genista y Stipa en áreas arbustivas abiertas, mientras Aegylops, Bromus y Brachypodium tienen presencia similar en ambas áreas de pastizal.
- 20ª) Medicago, Bromus y Aegylops son los géneros que incluyen las especies vegetales pratenses más significativas para pastoreo de más amplia difusión por los pastizales estudiados.

21ª) Merecen destacarse la capacidad productiva y calidad pratense de Medicago rigidula, M. polymorpha, Bromus mollis, B. maximus (especie quizá algo fibrosa), B. tectorum, B. rubens y B. matritensis; el desarrollo tardío, entre las gramíneas, de Aegylops ovata y Ae. triuncialis, que contribuye a prolongar la vida activa del pastizal; la culminación más tardía del ciclo de las leguminosas en comparación con el de las gramíneas; la frecuente presencia conjunta en prados muy secos de B. tectorum y M. minima; la gran talla relativa de M. rigidula y B. maximus, que podría ser utilizable en la lucha contra la erosión; la acción depresiva activa, para con los nematodos endoparásitos de las raíces, de las plantas cultivadas Lathyrus cicera e híbrido de M. sativa, que habría de ser investigada en especies silvestres; la tendencia a un marchitamiento más temprano en las plantas que soportan poblaciones nematológicas parásitas; y, por último, el comportamiento de M. rigidula, de frutos muy leñosos, cuyas semillas no germinan todas durante el siguiente ciclo climatológico, debido a una mayor impermeabilidad transitoria a la humedad de parte de ellas que asegura a ésta especie vegetal la supervivencia a años excepcionalmente secos.

REFERENCIAS

REFERENCIAS

1. BEZOOIJEN, J. VAN .- (1979)  
Nematodes in grasses.  
Meded. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent 44 : 339 - 349
  
2. BOGDAN, A. V .- (1977)  
Tropical pasture and fodder plants.  
Tropical Agric. Series (Ed.: D.Rhind) Longman Group Ltd.,  
Londres, UK.
  
3. BOURBOUZE, A.; GUESSOUS, F .- (1977)  
La chevre et l'utilisation des ressources dans les milieux  
difficiles ( En: Abstractos del Simposio sobre la cabra en los  
países mediterráneos, 207 - 227 ).  
Dirección General de la Producción Agraria, Ministerio de  
Agricultura, Paseo de la Infanta Isabel 1, Madrid - 7, España.
  
4. BRZESKI, M. W.; DOWE, A .- (1969)  
Effets of pH on Tylenchorhynchus dubius.  
Nematologica 15 : 403 - 407

5. CAYROL, J. C .- (1969)

Influence de la temperature au cours de l'embrye genese sur l'eclosion des oeufs de Ditylenchus myceliophagus J. B. Goodey, 1958.

Ann. Zool. Ecol. Anim. 1 : 7 - 15

6. CHIZHOV, V. N .- (1978)

Anguinidae de gramíneas forrageras de la región de Moscú (en ruso).

Byulleten' Vsesoyuznogo Instituta Gel'mintologii im. K.I.

Skryabina No.23 (Fitogel'mintologiya), 55-59

7. CHIZHOV, V. N .- (1978)

Dinámica de nematodes ectoparásitos sobre las raíces de gramíneas forrageras (en ruso).

Byulleten' Vsesoyuznogo Instituta Gel'mintologii im. K.I.

Skryabina No.23 (Fitogel'mintologiya), 67 - 69

8. COHN, E .- (1966)

Observation on the survival of free-living stages of the citrus nematode.

Nematologica 12 : 321 - 327

9. CROWE, J. H.; O'DELL, S. J.; ARMSTRONG, D. A .- (1979)  
Anhydrobiosis in nematodes: permeability during rehydration.  
Jour. Exp. Zool., 207 : 431 - 437
  
10. DEMEURE, Y.; FRECKMAN, D. W.; VAN GUNDY, S. D .- (1979)  
In vitro response of four species of nematodes to desiccation  
and discussion of this related phenomena.  
Rev. Nematol., 2 : 203 - 210
  
11. DEMEURE, Y.; REVERSAT, G.; VAN GUNDY, S. D.; FRECKMAN, D. W.-  
(1978)  
The relationship between nematode reserves and their survival  
to desiccation.  
Nematropica 8 : 7 - 8
  
12. DROPKIN, V. H .- (1966)  
Physiology of nematodes of the soil.  
Ann. New York Acad. Sci., 139 : 39 - 52

13. DUGGAN, J. J .- (1960)  
Effect of soil drying on the viability of Heterodera major  
cysts.  
Nature 185 : 554 - 555
  
14. EISSA, M. F. M .- (1971)  
The effect of partial soil sterilization on plant parasitic  
nematodes and plant growth.  
Meded. Landbouwhogeschool, Wageningen, 71 - 74, 129 pags.
  
15. ELLENBY, C .- (1968)  
The survival of desiccated larvae of Heterodera rostochiensis  
and H. schachtii.
  
16. EVANS, A. A. F.; PERRY, R. N .- (1976)  
Survival strategies in nematodes. (En: The organization of  
nematodes 383 - 424).  
Acad. Press Inc. Ltd., Londres. (Ed.: N. A. Croll).

17. FORTUNER, R .- (1976)  
Etude ecologique des nematodes des rizières du Senegal.  
Cah. ORSTOM, sér. biol., vol. XI, nº3, 1976 : 179 - 191
  
18. FRECKMAN, D. W .- (1978)  
Ecology of anhydrobiotic soil nematodes. (Dry biological systems, 345 - 357. Ed. J. H. Crowe y J. S. Clegg).  
Academic Press, London y New York, 1978.
  
19. FRECKMAN, D. W.; DUNCAN, D. A.; LARSON, J. R .- (1979)  
Nematode density and biomass in an annual grassland ecosystem.  
Jour. Range Management 32 : 418 - 422
  
20. FRECKMAN, D. W.; KAPLAN, D. T.; VAN GUNDY, S. P .- (1977)  
A comparison of technique for extraction and study of  
anhydrobiotic nematodes from dry soils.  
J. Nematology 9 : 176 - 181



21. FREDERIKSEN, R. A .- (1976)

The role of plant quarantine in the control of millet and sorghum diseases.

African J. Plant Protection, 1 : 55 - 65

22. FUSHTEY, S. G.; McELROY, F. D .- (1977)

Plant parasitic nematodes in turfgrass in southern British Columbia.

Canad. Plant Disease Survey, 57 : 54 - 56

23. GARRET, S. D .- (1963)

Soil fungi and soil fertility.

Pergamon Press Ltd., Londres, 165 pags.

24. GOFFART, H.; WEISCHER, B .- (1963)

Nematodenbekämpfung mit zucker.

Jahrg., Heft 4, seite 57 - 60

25. GOTOH, A .- (1978)  
Distribution of some plant parasitic nematodes in grasslands  
in Kyushu.  
Jap. Jour. Nematol., 8 : 59 - 64
26. GRAHAM, J. H.; STUTEVILLE, D. L.; FROSHEISER, F. I.; ERWIN, D. C.-  
(1979)  
A compendium of alfalfa diseases.  
Amer. Phytopathol. Soc., Minnesota, USA, 65 pags.
27. GRAY, F. A.; HAALAND, R. L.; CLARK, E. M.; BALL, D. M.- (1980)  
Disease of alfalfa in Alabama.  
Plant Disease 64 : 1015 - 1017
28. GRIFFIN, G. D .- (1969)  
Effects of temperature on Meloidogyne hapla in alfalfa.  
Phytopathology 59 : 599 - 602

29. GRISSE, A. T. De .- (1969)  
Redescription ou modifications de quelques techniques  
utiliseés dans l'étude des nematodes phytoparasitaires.  
Mededelingen van de R. F. L. W. Gent : 34 : 351 - 369
30. GUEVARA-BENITEZ, D. C.; TOBAR-JIMENEZ, A.; GUEVARA-POZO, D .-  
(1970)  
Estudio cuantitativo del ciclo vital de Heterodera goettingiana  
Liebscher, 1892 y de la posibilidad de su control mediante  
cultivos cepto.  
Revista Ibérica de Parasitología 30 : 229 - 272
31. GUEVARA-POZO, D.; TOBAR-JIMENEZ, A .- (1963) y (1964)  
Nematodes parásitos de vegetales de la Vega de Granada.  
Revista Ibérica de Parasitología 23 : 347 - 368 y 24 : 23 - 61
32. GUIRAN, G. De .- (1962)  
Nematodes parasites des plantes cultivees aux Iles Canaries.  
C. r. hebd. Seanc. Acad. Agric. Fr., 48 : 388 - 390

33. GUIRAN, G. De .- (1963)  
Mesotylus: nouveau genre de Pratylenchinae (Nematoda: Tylenchoidea).  
Nematologica 9 : 567 - 575
34. GUIRAN, G. De .- (1967)  
Description de deux especes nouvelles du genre Tylenchorhynchus Cobb, 1913 (Nematoda: Tylenchinae) acompagnee d'une cle des femelles, et precisions sur T.mamillatus Tobar-Jimenez, 1966.  
Nematologica 13 : 217 - 230
35. GUIRAN, G. De .- (1979)  
Survie des nematodes dans les sols secs et saturés d'eau: oeufs et larves de Meloidogyne incognita.  
Rev. Nematologie, 2 : 65 - 77
36. GUIRAN, G. De; DEMEURE, Y .- (1978)  
Influence du potentiel hydrique des sols sur les masses d'oeufs de Meloidogyne incognita (Nematoda: Meloidogynidae).  
Rev. Nematologie, 1 : 119 - 134

37. HALISKY, P. M.; AHMAD, M.; GLOVER, L. B .- (1977)  
Observations on the root gall nematode parasitizing  
American beach grass in New Jersey.  
Plant Disease Reprt. 61 : 48 - 49
38. HENDERSON, I. F.; CLEMENTS, R. O .- (1977)  
Grass growth in different parts of England in relation to  
invertebrate numbers and pesticide treatment.  
Jour. British Grassland Soc., 32 : 89 - 98
39. HEROSHENKO, A. S .- (1975)  
Nematodes de plantas de biocenosis forestales naturales  
(en ruso).  
Problemy parazitologii. Materialy VIII nauchnoi konferentsii  
parazitologov UkSSR. Chast'1. Kiev, USSR; Izdatel'stvo  
"Naukova Dumka", 175 - 177
40. HOVELAND, C. S.; HAALAND, R. L.; McCORMICK, R. F.; RODRIGUEZ-  
KABANA, R.; EASON, J. T.; RUF, M. E.; CARDEN, E. L.- (1978)  
Nematodes cut production of cool season perennial grasses.  
Highlights Agric. Research, 25 : 12

41. IRWIN, J. A. G.; JONES, R. M .- (1977)  
The role of fungi and nematodes as factors associated with death of white clover (Trifolium repens) stolons over summer in south-eastern Queensland.  
Australian Jour. Exp. Agric. and Anim. Husbandry, 17 : 789 - 794
42. JACOB, J. S.; BERKUM, J. van; GUEVARA-POZO, D.- (1959)  
Tylenchorhynchus parvus Allen, 1955 (Nematoda: Heteroderidae)  
hallada por primera vez en Europa en muestras de suelo de Granada (España).  
Revista Ibérica de Parasitología 19 : 427 - 428
43. JIMENEZ-GUIRADO, D .- (1976)  
Contribución al estudio de la distribución de los nematodos del suelo en Sierra Nevada (Granada, España).  
Tesis Doctoral, 1976, Univ. Granada Fac. Ciencias, 246 pags.
44. JIMENEZ-GUIRADO, D .- (1978)  
Nematodos del suelo en la Sierra Nevada granadina y valles adyacentes. III. Distribución de fitoparásitos, posibles fitoparásitos y transmisores de virus.  
Trabajos y monografías del Departamento de Zoología, Universidad de Granada, Nº 10 : 1 - 12

45. KEEREEWAN, S.; LEEPRASERT, P .- (1975)  
Seasonal fluctuation and vertical distribution of Hoplolaimus  
seinhorsti on mulberry.  
Plant Protection Service Tech. Bull. Dept. Agric., Bangkok,  
nº 26 : 6 pags.
46. KING, K. L.; HUTCHINSON, K. J .- (1976)  
The effects of sheep stocking intensity on the abundance  
and distribution of mesofauna in pastures.  
Journal of Applied Ecol., 13 (1) : 41 - 55
47. KLEYBURG, P .- (1960)  
Soil sample examination as a basis for advisory work against  
stem eelworms Ditylenchus dipsaci (Kühn).  
Nematologica (suppl. II) 5 : 22 - 27
48. KORT, J .- (1960)  
A technique for the extraction of Heterodera cyst from wet  
soil and for the estimation of their egg and larval content.  
Plziekt. Dienst., 293 : 1 - 7

49. KUIPER, K .- (1961)

Dissemination of plant parasitic nematodes into new poldersoil.

VI th International Nematology Symposium Gent, Belgium.

50. LUCAS, L. T.; BARKER, K. R.; BLAKE, C. T .- (1978)

Seasonal changes in nematode densities on bentgrass golf greens in North Carolina.

Plant Disease Reprt., 62 : 373 - 376

51. MAAS, P. W. T.; BRINKMAN, H .- (1977)

Life cycle and pathogenicity of a grass cyst nematode, Heterodera mani, on perennial ryegrass in the Netherlands.

Meded. Facult. Landbuww. Rijksuniv. Gent 42 : 1541 - 1548

52. MAGGENTI, A. R .- (1962)

The production of the gelatinous matrix and its taxonomic significance in Tylenchulus (Nematoda: Tylenchulinae).

Proc. Helminth. Soc. Wash., 29 : 139 - 144





53. MCLEOD, R. W .- (1979)

Where do nematodes go in the winter?.

Australian Tobacco Growers Bull., 26 : 2 - 4

54. MILLER, P. M .- (1979)

Pre-planting control of nematode increase growth of bluegrass  
(Poa pratensis L.).

Abstr. nº 610: IX Congreso Internacional de Protección  
Vegetal y 71ª Reunion Anual de la Sociedad Americana de  
Fitopatología, 5 - 11 Agosto, 1979. Washington, D.C., USA.

55. MORRISON, F. B .- (1965)

Alimentos y alimentación del ganado. Tomos I y II (Reimpre-  
sion de 1969).

Union Tipografica Editorial Hispano Americana.

Avenida de la Universidad 767, Mexico 12, D.F., 1.370 pags.

56. NORDMEYER, D.; SIKORA, R. A.; JARITZ, G .- (1978)

The importance of nematodes and soil-borne fungi as disease  
agents in Trifolium subterraneum pastures in northwest Tunisia.

Meded. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent, 43 : 747 - 756

57. NORTON, D. C.; SCHMITT, D.P .- (1978)  
Community analyses of plant-parasitic nematodes in the  
Kalsow Prairie, Iowa.  
Jour. Nematol., 10 : 171 - 176
58. O'DELL, S. J.; CROWE, J. M .- (1979)  
Freezing in nematodes: the effects of variable water contents.  
Cryobiology 16 : 534 - 541
59. OOSTENBRINK, M .- (1960)  
Estimating nematode populations by some selected methods.  
(En Nematology: Sasser y Jenkins).  
Univ. North Carol. Press, Chapel Hill, 85 - 102
60. ORR, C. C.; NEWTON, O. H .- (1971)  
Distribution of nematodes by wind.  
Plant Disease Reprtr. 55 : 61 - 63

61. PALM, Ch. E. and col. .- (1968)  
Control of plant-parasitic nematodes.  
National Acad. Sci. Principles of Plant and Animal Pest  
control, 4 : 172 pags.
62. PEACOCK, F. C .- (1967)  
Studies on root-knot nematodes of the genus Meloidogyne  
in the Gold Coast. II.- The effect of soil moisture content  
on survival of the organism.  
Nematologica 2 : 114 - 122
63. RAZZHIVIN, A. A .- (1976)  
Soil nematodes in the Dzhungarskii and Zailiiskii Alatau  
(en ruso).  
Zoologicheskii Zhurnal 55 (10) : 1558 - 1560
64. RHOADES, H. L.; LINFORD, M. B .- (1961)  
Biological studies on some members of the genus Pratylenchus.  
Proc. Helminth. Soc. Wash., 28 : 51 - 59

65. ROBERTS, H.; COTTEN, J .- (1979)  
Effect of Xiphinema diversicaudatum on the growth of four  
seedling grasses.  
Plant Pathol., 28 : 61 - 67
66. SANWAL, K. C.; MATHUR, V. K .- (1975)  
Soil as contaminant of wheat seed.  
Indian J.Nematology 5 : 118 - 119
67. SCOTTO LA MASSESE, C.; MERLE, P. Du.- (1978)  
La nematofaune de quelques ecosystemes forestiers du Mont  
Ventoux.  
Terre et la Vie, 32 (Suppl. 1) : 295 - 314
68. SCHLEHUBER, A. M.; PASS, H.; YOUNG, H. C .- (1965)  
Wheat grain losses caused by nematodes.  
Plant Disease Reporter 49 : 806 - 809

69. SCHMITT, D. P .- (1973)  
Populations fluctuations of some plant parasitic nematodes  
in the Kalsow Prairie, Iowa.  
Proc. Iowa Acad. Science, 80 : 69 - 71
70. SEINHORST, J. W .- (1950)  
De betekenis van de toestand van de grond voor het optreden  
van aantasting door het stengelaaltje (Ditylenchus dipsaci  
(Kuhn) Filipjev).  
Tijdschr. Pl. Ziekt., 56 : 291 - 349
71. SHARMA, R. D .- (1971)  
Studies on plant parasitic nematode Tylenchorhynchus dubius.  
Meded. Landbouwhogeschool Wageningen, 71 - 1 : 154 pags.
72. SHEPERD, A. M .- (1962)  
The emergence of larvas from cyst in the genus Heterodera.  
Tech. Comm. Boureau Helminth., St. Albans, Herts, Inglaterra  
n<sup>o</sup> 32, 90 pags.

73. SIDDIQI, M. R .- (1963)  
On the classification of the Pratylenchidae (Thorne, 1949)  
NOV. GRAD. (Nematoda: Tylenchida), with a description of  
Zygotylenchus browni nov. gen. et nov. sp.  
Z. f. Parasitenkunde 23 : 390 - 396
74. SMOLIK, J. D.; MALEK, R. B .- (1972)  
Temperature and host suitability studies on Tylenchorhynchus  
nudus.  
Proc. South Dakota Acad. Science, 51 : 142 - 145
75. STREU, H. T.; JENKINS, W. R.; HUTCHINSON, M. T .- (1961)  
Nematodes associated with carnations, Dianthus caryophyllus L.,  
with special reference to the parasitism and biology of  
Criconemoides curvatum Raski.  
Bull. New Jersey Agric. Exp. Sta. 800 : 32 pags.
76. TARJAN, A. C.; WEISCHER, B .- (1965)  
Observations on some Pratylenchinae (Nemata) with additional  
data on Pratylenchoides guevarai Tobar Jimenez, 1963 (Syn:  
Zygotylenchus browni Siddiqi, 1963 and Mesotylus gallicus  
De Guiran, 1964).  
Nematologica 11 : 432 - 440

77. THORNE, G .- (1961)  
Principles of Nematology  
Mc Graw-Hill Book Co., Inc., New York, 553 pags.
78. TOBAR-JIMENEZ, A .- (1962)  
La Heterodera goettingiana Liebscher, 1892, parásito de las  
habas (Vicia faba L.) granadinas.  
Revista Ibérica de Parasitología 22 : 323 - 328
79. TOBAR-JIMENEZ, A .- (1962)  
Modificación al método del "Cottonwool filter" de Oosten-  
brink.  
Revista Ibérica de Parasitología 22 : 329 - 334
80. 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

81. TOBAR-JIMENEZ, A .- (1963)

Pratylenchoides guevarai n.sp. nuevo nematode Tylénchido relacionado con el ciprés (Cupressus sempervirens L.).

Revista Ibérica de Parasitología 23 : 27 - 36

82. TOBAR-JIMENEZ, A .- (1963)

The behaviour of a soil population on some plant parasitic nematodes in the processes of straction of five different methods.

Revista Ibérica de Parasitología 23 : 285 - 314

83. TOBAR-JIMENEZ, A .- (1964)

Estudios sobre los "Niveles de peligro y de daño" de los nematodes parásitos de vegetales para sus hospedadores respectivos. I. Heterodera schachtii A. Schmidt, 1871 en remolacha azucarera (Beta vulgaris L.). Experiencia en macetas con un limo arcilloso-arenoso.

Revista Ibérica de Parasitología 24 : 283 - 288



84. TOBAR-JIMENEZ, A .- (1965)

Experiencias sobre el control del "sueño" de la remolacha azucarera (Beta vulgaris L.), producido por el nematode Heterodera schachtii A. Schmidt, 1871.- I. Estudio comparativo de la efectividad de varios nematicidas y sus formas de aplicación.

Revista Ibérica de Parasitología 25 : 87 - 95

85. TOBAR-JIMENEZ, A .- (1966)

Experiencias sobre el control del "sueño" de la remolacha azucarera (Beta vulgaris L.), producido por el nematode Heterodera schachtii A. Schmidt, 1871.- II. Estudio comparativo de diferentes dosis de nematicida y fijación de los distintos factores que influyen en los resultados de su aplicación comercial.

Revista Ibérica de Parasitología 26 : 81 - 93

86. TOBAR-JIMENEZ, A .- (1966)

Tylenchorhynchus dubius (Bütschli, 1873) Filipjev, 1936  
y Pratylenchus neglectus (Rensch, 1924) Chitwood y Oteifa,  
1952, causa de "declinación" en los claveles (Dianthus  
caryophyllus L.) granadinos.

Revista Ibérica de Parasitología 26 : 369 - 375

87. TOBAR-JIMENEZ, A .- (1969)

Nematodes del suelo de la Comarca granadina de "La Alpujarra"  
y su influencia sobre el crecimiento de las plantas culti-  
vadas.

Revista Ibérica de Parasitología 29 : 135 - 141

88. TOBAR-JIMENEZ, A .- (1969)

Control en campo de algunos nematodes del suelo de  
"La Alpujarra" granadina.

Revista Ibérica de Parasitología 29 : 405 - 411

89. TOBAR-JIMENEZ, A .- (1970)

Descripción de dos nuevas especies del género Tylenchorhynchus Cobb, 1913 (Nematoda: Tylenchidae), con algunos datos adicionales sobre T.sulcatus De Guiran, 1967.

Revista Ibérica de Parasitología 30 : 215 - 228

90. TOBAR-JIMENEZ, A .- (1971)

Estudio comparativo de la capacidad de multiplicación y actividad parasitaria de tres nematodos del suelo del orden Tylenchida.

Revista Ibérica de Parasitología 31 : 319 - 327

91. TOBAR-JIMENEZ, A .- (1973)

Nematodos de los "Secanos" de la Comarca de Alhama. I. Niveles de población y cultivos hospedadores.

Revista Ibérica de Parasitología 33 : 525 - 556

92. TOBAR-JIMENEZ, A .- (1973)

Estudios experimentales sobre los antagonismos entre algunos nematodos parásitos de vegetales.

Revista Ibérica de Parasitología 33 : 607 - 615

93. TOBAR-JIMENEZ, A .- (1981)

Muestreo nematológico piloto de los viñedos.

Resumen de Actividades de la Comisión para el Estudio de la Vitivinicultura del Condado de Huelva(CEVICON). Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. 1981. Pags 65-88.

94. TOBAR-JIMENEZ, A,; GALLARDO-BERNAL, Maria .- (1976)

Valoración de la participación del viento en la dispersión de nematodes del suelo fitoparásitos sensibles a la desecación.

Revista Ibérica de Parasitología 3 : 89 - 130

95. TOBAR-JIMENEZ, A,; GALLARDO-BERNAL, Maria .- (1976)

Daños por nematodes Tylenchidos en prados naturales del sur de España.

Abstr. I Congreso Nac. Parasitol. Granada (España).

29 Septiembre - 2 de Octubre : 47.

96. TOBAR-JIMENEZ, A.; GALLARDO-BERNAL, Maria .- (1977)  
Estudios sobre Tylenchorhynchus sulcatus De Guiran, 1967.  
Revista Ibérica de Parasitología 37 : 191 - 203
97. TOBAR-JIMENEZ, A.; GALLARDO-BERNAL, Maria.; PALACIOS-MEJIA, F.-  
(1974)  
Algunos hospedadores de varios nematodes del Orden Tylenchida.  
Revista Ibérica de Parasitología 34 : 237 - 244
98. TOBAR-JIMENEZ, A.; GALLARDO-BERNAL, Maria.; PALACIOS-MEJIA, F.-  
(1975)  
Algunos hospedadores silvestres de Pratylenchus minyus y  
Macroposthonia curvata (Nematoda: Tylenchida).  
Revista Ibérica de Parasitología 35 : 105 - 111
99. TOBAR-JIMENEZ, A.; GUEVARA-BENITEZ, D. C.- (1972)  
Tylenchidos parásitos de la Isla de Alborán (En la Isla de  
Alborán. Observaciones sobre Mineralogía, Edafología, Nema-  
tología, Botánica y Zoología).  
Secretariado de publicaciones Univ. Granada. Un. Gr. 46. 72.  
20. España. pags 102 - 114

100. TOBAR-JIMENEZ, A.; GUEVARA-BENITEZ, D.; MARTINEZ-SIERRA, C.-  
(1968)  
Influencia de Zygotylenchus guevarai (Tobar-Jimenez, 1963)  
Braun y Loof, 1966 sobre algunos de sus hospedadores.  
Revista Ibérica de Parasitología 28 : 177 - 187
101. TOBAR-JIMENEZ, A.; GUEVARA-POZO, D .- (1967)  
Estudio parasitológico de la provincia de Granada. Nematodes  
del suelo parásitos de vegetales. I. Poblaciones parásitas  
granadinas, su distribución geográfica, cuantitativa y posi-  
ble ó conocida importancia económica.  
Revista Ibérica de Parasitología 27 : 135 - 172
102. TOBAR-JIMENEZ, A.; MARTINEZ-SIERRA, Concepcion .- (1966)  
El Pratylenchoides guevarai Tobar-Jimenez, 1963, parásito  
grave de la violeta (Viola odorata L.) granadina.  
Revista Ibérica de Parasitología 26 : 233 - 238
103. TOBAR-JIMENEZ, A.; PALACIOS-MEJIA, F .- (1975)  
Influencia de la renovación y aireación del agua sobre la  
supervivencia de algunos nematodes sumergidos en ella.  
Revista Ibérica de Parasitología 35 : 125 - 130

104. TOBAR-JIMENEZ, A.; PALACIOS-MEJIA, F .- (1975)  
El agua como vehículo de dispersión de nematodes fitoparasitos.  
Revista Ibérica de Parasitología 35 : 223 - 259
105. TOBAR-JIMENEZ, A.; PALACIOS-MEJIA, F.; GALLARDO-BERNAL, Maria.-  
(1974)  
Distribución vertical de los nematodes de un prado natural.  
Revista Ibérica de Parasitología 34 : 177 - 184
106. TOBAR-JIMENEZ, A.; PEMAN-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 nematodes.  
Revista Ibérica de Parasitología 30 : 25 - 56
107. TOBAR, A.; VERDEJO, Soledad .- (1978)  
Estimaciones sobre los nematodes del piso montano de  
Granada.  
Revista Ibérica de Parasitología 38 : 649 - 702

108. TOBAR, A.; VERDEJO, Soledad .- (1978)  
Valoración experimental de un nematode Tylenchido representativo de los pastizales Granadinos.  
Revista Ibérica de Parasitología 38 : 703 - 718
109. TOWNSHEND, J. L.; MARKS, C. F .- (1976)  
Turfgrasses for suppression of root lesion nematodes in orchards.  
Notes Agric., Univ. Guelph 12 : 18 - 19
110. TOWNSHEND, J. L.; POTTER, J. W .- (1975)  
Evaluation of forage legumes, grasses, and cereals as hosts of forage nematodes.  
Nematologica 22 : 196 - 201
111. TOWNSHEND, J. L.; POTTER, J. W .- ( 1978)  
Yield losses among forage legumes infected with Meloidogyne hapla.  
Canad. Jour. Plant Science, 58 : 939 - 943



112. TURNER, D. R .- (1951)  
Infection of seedlings of alfalfa and red clover by concomitant population of Meloidogyne incognita (Kofoid and White) and Pratylenchus penetrans (Cobb).  
Dissertation Abstr. International, 32 B (4)
113. VALDES, R. B .- (1976)  
Some studies on nematodes of forage and ~~pasture~~ pasture crops in the Philippines.  
Philippine Jour. Crop Science, 1 : 167 - 172
114. VARO-ALCALA, J.; TOBAR-JIMENEZ, A.; MUÑOZ-MEDINA, J. M<sup>a</sup> .- (1970)  
Lesiones causadas y reacciones provocadas por algunos nematodos en las raíces de ciertas plantas.  
Revista Ibérica de Parasitología 30 : 547 - 566
115. WATSON, T. R.; LOWNSBERY, B. F .- (1970)  
Factors influencing the hatching of Meloidogyne naasi and comparison with M.hapla.  
Phytopathology 60 : 457 - 460

116. WILLIS, C. B.; THOMPSON, L. S .- (1977)

The effects of root lesion nematodes on yield of forage legumes and grasses seeded alone and in mixture.

Canad. Jour. Plant Science, 57 : 315

117. WOMERSLEY, C .- (1980)

The effect of different periods of dehydration/rehydration upon the ability of second stage larvae of Anguina tritici to survive desiccation at 0% relative humidity.

Ann. Appl. Biol., 95 : 221 - 224

118. WYSS, U .- (1970)

Zur toleranz wandernder wurzelnematoden gegenüber zunehmender austrocknung des bodens und hohen osmotischen drücken.

Nematologica 16 : 63 - 73

119. YATES, F .- (1960)

Sampling methods for censuses and surveys. (3<sup>rd</sup> edition).

Charles Griffin & Co. Ltd., London. 440 pags.

120. YEATES, G. W .- (1977)

Soil nematodes in New Zealand pastures.

Soil Science, 123 : 415 - 422

121. YEATES, G. W .- (1978)

Populations of nematode genera in soils under pasture. I.  
Seasonal dynamics in dryland and irrigated pastures on a  
southern yellow-grey earth.

New Zealand Jour. Agric. Research, 21 : 321 - 330

122. YEATES, G. W .- (1978)

Populations of nematode genera in soils under pasture. II.  
Seasonal dynamics in dryland and effluent-irrigated pastures  
on a central yellow-grey earth.

New Zealand Jour. Agric. Research, 21 : 331 - 340

123. YEATES, G. W .- (1979)

Soil and plant nematodes in pasture at Kaitoke.

New Zealand Jour. Zool., 6 : 651 - 652

124. YEATES, G. W .- (1979)

Aspects of the distribution and abundance of pasture nematodes.

New Zealand Jour. Zool., 6 : 652

125. YEATES, G. W .- (1980)

Populations of nematode genera in soils under pasture. III. Vertical distribution at eleven sites.

New Zealand Jour. Agric. Research, 23 : 117 - 128

126. YEATES, G. W.; ROSS, D. J.; BRIDGER, B. A.; VISSER, T. A .- (1977)

Influence of the nematodes Heterodera trifolii and Meloidogyne hapla on nitrogen fixation by white clover under glasshouse conditions.

New Zealand Jour. Agric. Research, 20 : 401 - 413

127. YUHARA, I .- (1976)

Studies on soil nematode populations in some natural and developed grasslands in Hokkaido (en japonés).

Res. Bull. Hokkaido Nat. Agric. Exp. Sta., 116 : 55 - 62

128. ZEM, A. C.; LORDELLO, L. G. E .- (1976)

Nematóides associados a plantas invasoras.

Anais Escola Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", 33 : 597 - 615

*Parthenium*



*L.H.B.*

CONTINUA  
L. H. B.

A P E N D I C E  
=====

( RESUMEN DE CALCULOS ESTADISTICOS )

=====

CUADRO NUM. 23 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Localización de hospedadores de la población de Pratylenchus del prado "La Espartera", Sierra Nevada. Análisis de variancias de los niveles finales de nematodes. G.l., grados de libertad. Dos asteriscos, razón de variancias significativa en el nivel de probabilidad del uno por ciento; tres asteriscos, en el del uno por mil.

-----

CONCEPTOS	G.l.	SUMA DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
VEGETALES	12	5,448058	0,454005	8,69 ***
REPLICAS	3	0,519765	0,173255	3,32 **
V x R	36	1,881388	0,052261	
TOTAL	51	7,849211		

=====

=====

CUADRO NUM. 24 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Localización de hospedadores de la población de Zygotylenchus del prado "La Espartera", Sierra Nevada. Análisis de variancias de los niveles finales de nematodes. G.l., grados de libertad. Dos asteriscos, razones de variancias significativas en el nivel de probabilidad del uno por ciento.

-----

CONCEPTOS	G.l.	SUMA DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
VEGETALES	3	0,509838	0,169946	11,65 **
REPLICAS	3	0,517514	0,172505	11,83 **
V x R	9	0,131243	0,014583	
TOTAL	15	1,158595		

=====

=====

CUADRO NUM. 25 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Localización de hospedadores de la población de Paratylenchus del prado "La Espartera", Sierra Nevada.

Análisis de variancias de los niveles finales de nematodes. G.l., grados de libertad. Tres asteriscos, razón de variancias significativa en el nivel de probabilidad del uno por mil.

CONCEPTOS	G.l.	SUMA DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
VEGETALES	7	2,623347	0,374764	8,13 ***
REPLICAS	3	0,356035	0,118678	2,57
V x R	21	0,968571	0,046122	
TOTAL	31	3,947953		

=====

CUADRO NUM. 26 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Localización de hospedadores de la población de Tylenchorhynchus "g" del prado "La Espartera", Sierra Nevada.

Análisis de variancias de los niveles finales de nematodes. G.l., grados de libertad. Ausencia de asteriscos en las razones de variancias, no significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

CONCEPTOS	G.l.	SUMA DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
VEGETALES	12	1,256706	0,104726	1,77
REPLICAS	3	0,058425	0,019475	0,33
V x R	36	2,126636	0,059073	
TOTAL	51	3,441767		

=====



=====

CUADRO NUM. 27 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Localización de hospedadores de la población de Tylenchorhynchus "n" del prado "La Espartera", Sierra Nevada. Análisis de variancias de los niveles finales de nematodos. G.l., grados de libertad. Tres asteriscos, razón de variancias significativa en el nivel de probabilidad del uno por mil.

CONCEPTOS	G.l.	SUMA DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
VEGETALES	9	5,833385	0,648154	5,56 ***
REPLICAS	3	0,117628	0,039209	0,34
V x R	27	3,150115	0,116671	
TOTAL	39	9,101128		

=====

=====

CUADRO NUM. 28 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Producción pratense del prado "La Espartera", Sierra Nevada. Análisis de variancias de las producciones pratenses. G.l., grados de libertad. Tres asteriscos, razón de variancias significativa en el nivel de probabilidad del uno por mil.

CONCEPTOS	G.l.	SUMA DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
VEGETALES	12	2,684764	0,223730	19,48 ***
REPLICAS	3	0,019063	0,006354	0,55
V x R	36	0,413529	0,011487	
TOTAL	51	3,117356		

=====

=====

CUADRO NUM. 29 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Localización de hospedadores de la población de Pratylenchus del prado "Loja", Sierra de Loja. Análisis de variancias de los niveles finales de nematodes. G.l., grados de libertad. Tres asteriscos, razón de variancias significativa en el nivel de probabilidad del uno por mil.

CONCEPTOS	G.l.	SUMA DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
VEGETALES	12	15,111326	1,259277	23,47 * * *
REPLICAS	3	0,368501	0,122834	2,29
V x R	36	1,931206	0,053645	
TOTAL	51	17,411033		

=====

CUADRO NUM. 30 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Localización de hospedadores de la población de Paratylenchus del prado "Loja", Sierra de Loja. Análisis de variancias de los niveles finales de nematodes. G.l., grados de libertad. Tres asteriscos, razón de variancias significativa en el nivel de probabilidad del uno por mil.

CONCEPTOS	G.l.	SUMA DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
VEGETALES	12	13,457894	1,121491	10,33 * * *
REPLICAS	3	0,578602	0,192867	1,78
V x R	36	3,906763	0,108521	
TOTAL	51	17,943259		

=====

=====

CUADRO NUM. 31 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Localización de hospedadores de la población de Tylenchorhynchus "g" del prado "Loja", Sierra de Loja.

Análisis de variancias de los niveles finales de nematodes. G.l., grados de libertad. Tres asteriscos, razón de variancias significativa en el nivel de probabilidad del uno por mil.

CONCEPTOS	G.l.	SUMA DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
VEGETALES	12	4,554510	0,379543	4,85 ***
REPLICAS	3	0,237505	0,079168	1,01
V x R	36	2,817890	0,078275	
TOTAL	51	7,609905		

=====

CUADRO NUM. 32 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Localización de hospedadores de la población de Tylenchorhynchus "r" del prado "Loja", Sierra de Loja.

Análisis de variancias de los niveles finales de nematodes. G.l., grados de libertad. Tres asteriscos, razón de variancias significativa en el nivel de probabilidad del uno por mil.

CONCEPTOS	G.l.	SUMA DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
VEGETALES	12	17,1897	1,432475	16,80 ***
REPLICAS	3	0,5739	0,191300	2,24
V x R	36	3,0689	0,085247	
TOTAL	51	20,8325		

=====

CUADRO NUM. 33 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Producción pratense del prado "Loja", Sierra de Loja. Análisis de variancias de las producciones pratenses. G.l., grados de libertad. Tres asteriscos, razón de variancias significativa en el nivel de probabilidad del uno por mil.

CONCEPTOS	G.l.	SUMA DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
VEGETALES	12	2,720871	0,226739	16,65 ***
REPLICAS	3	0,110479	0,036826	2,71
V x R	36	0,490095	0,013614	
TOTAL	51	3,321445		

CUADRO NUM. 34 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Producción pratense de los prados "La Espartera", Sierra Nevada, y "Loja", Sierra de Loja. Análisis de variancias de las producciones pratenses. G.l., grados de libertad. Dos asteriscos, razón de variancias significativa en el nivel de probabilidad del uno por ciento; tres, en el del uno por mil.

CONCEPTOS	G.l.	SUMAS DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
PRADOS	1	0,133348	0,133348	8,47 **
VEGETALES	12	4,970747	0,414229	26,30 ***
REPLICAS	3	0,097737	0,032579	2,07
RESIDUO	87	1,370317	0,015751	
TOTAL	103	6,572149		

=====

CUADRO NUM. 35 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Localización de hospedadores de la población de Tylenchorhynchus sulcatus. Análisis de variancias de los niveles finales de nematodes. G.l., grados de libertad. Un asterisco, razón de variancias significativa en el nivel de probabilidad del cinco por ciento; dos asteriscos, en el del uno por ciento; tres asteriscos, en el del uno por mil.

CONCEPTOS	G.l.	SUMA DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
INFECCIONES	1	1,033533	1,033533	21,99 ***
VEGETALES	9	14,117456	1,568606	33,37 ***
REPLICAS	3	0,564816	0,188272	4,01 *
I x V	9	1,421341	0,157927	3,36 **
V x R	27	2,767190	0,102489	2,18 *
RESIDUO	30	1,410162	0,047005	
TOTAL	79	21,314498		

=====

CUADRO NUM. 36 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Producción pratense permitida por Tylenchorhynchus sulcatus. Análisis de variancias de las producciones pratenses. G.l., grados de libertad. Tres asteriscos, razón de variancias significativa en el nivel de probabilidad del uno por mil.

CONCEPTOS	G.l.	SUMA DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
INFECCIONES	2	0,263514	0,131757	8,40 ***
VEGETALES	9	4,975063	0,552785	35,25 ***
REPLICAS	3	0,039343	0,013114	0,84
RESIDUO	105	1,646546	0,015681	
TOTAL	119	6,924466		

CUADRO NUM. 37 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Valoración de poblaciones de Pratylenchus. Análisis de variancias de los niveles finales de nematodes. G.l., grados de libertad. Tres asteriscos, razón de variancias significativa en el nivel de probabilidad del uno por mil.

CONCEPTOS	G.l.	SUMA DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
VEGETALES	14	5,892	0,421	46,78 ***
DUPLICADOS	1	0,017	0,017	1,89
V x D	14	0,121	0,009	
TOTAL	29	6,030		

=====

CUADRO NUM. 38 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Valoración de poblaciones de Zygotylenchus. Análisis de variancias de los niveles finales de nematodes. G.l., grados de libertad. Dos asteriscos, razón de variancias significativa en el nivel de probabilidad del uno por ciento.

-----

CONCEPTOS	G.l.	SUMA DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
VEGETALES	14	1,278	0,091	9,10 **
DUPLICADOS	1	0,004	0,004	0,40
V x D	14	0,134	0,010	
TOTAL	29	1,416		

-----

=====

CUADRO NUM. 39 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Valoración de poblaciones de Paratylenchus. Análisis de variancias de los niveles finales de nematodes. G.l., grados de libertad. Tres asteriscos, razón de variancias significativa en el nivel de probabilidad del uno por mil.

-----

CONCEPTOS	G.l.	SUMA DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
VEGETALES	14	2,968716	0,212051	26,71 ***
DUPLICADOS	1	0,009541	0,009541	1,20
V x D	14	0,111140	0,007939	
TOTAL	29	3,089397		

=====

=====

CUADRO NUM. 40 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Valoración de poblaciones de Tylenchorhynchus "r". Análisis de variancias de los niveles finales de nematodes. G.l., grados de libertad. Tres asteriscos, razón de variancias significativa en el nivel de probabilidad del uno por mil.

-----

CONCEPTOS	G.l.	SUMA DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
VEGETALES	14	2,711	0,194	38,80 ***
DUPLICADOS	1	0,001	0,001	0,20
V x D	14	0,075	0,005	
TOTAL	29	2,787		

=====

=====

CUADRO NUM. 41 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Valoración de poblaciones. Producción pratense. Análisis de variancias de los pesos de parte aérea. G.l., grados de libertad. Tres asteriscos, razón de variancias significativa en el nivel de probabilidad del uno por mil. Un asterisco, en el del cinco por ciento.

-----

CONCEPTOS	G.l.	SUMA DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
INFECCIONES	1	0,039096	0,039096	6,27 *
VEGETALES	14	1,368824	0,097773	15,68 ***
I x V	14	0,087296	0,006235	
TOTAL	29	1,495216		

=====



=====  
CUADRO NUM. 42 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Resistencia de los nematodos a la  
deseccación estival del suelo. Análisis de variancias de los niveles finales  
de Pratylenchus. G.l., grados de libertad. Asterisco, razón de variancias  
significativa en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

CONCEPTOS	G.l.	SUMAS DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
TRATAMIENTOS	3	0,322477	0,107492	6,37 *
REPLICAS	3	0,041390	0,013797	0,82
T x R	9	0,151898	0,016878	
TOTAL	15	0,515765		

=====  
CUADRO NUM. 43 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Resistencia de los nematodos a la  
deseccación estival del suelo. Análisis de variancias de los niveles finales  
de Paratylenchus. G.l., grados de libertad. Ausencia de asteriscos, razones  
de variancias no significativas en el nivel de probabilidad del cinco por  
ciento.

CONCEPTOS	G.l.	SUMAS DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
TRATAMIENTOS	3	0,063115	0,021038	1,02
REPLICAS	3	0,004164	0,001388	0,07
T x R	9	0,186337	0,020704	
TOTAL	15	0,253616		

=====

CUADRO NUM. 44 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Resistencia de los nematodos a la desecación estival del suelo. Análisis de variancias de los niveles finales de Tylenchorhynchus "g". G.l., grados de libertad. Ausencia de asteriscos, razones de variancias no significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

-----

CONCEPTOS	G.l.	SUMAS DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
TRATAMIENTOS	3	0,001241	0,000414	0,18
REPLICAS	3	0,003716	0,001239	0,54
T x R	9	0,020651	0,002295	
TOTAL	15	0,025608		

=====

=====

CUADRO NUM. 45 : ESTUDIOS ESOLÓGICOS. Resistencia de los nematodos a la desecación estival del suelo. Análisis de variancias de los niveles finales de Helicotylenchus. G.l., grados de libertad. Dos asteriscos, razón de variancias significativa en el nivel de probabilidad del uno por ciento.

-----

CONCEPTOS	G.l.	SUMAS DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
TRATAMIENTOS	3	0,464670	0,154890	11,19 **
REPLICAS	3	0,046709	0,015570	1,12
T x R	9	0,124615	0,013846	
TOTAL	15	0,635994		

=====

=====

CUADRO NUM. 46 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Exposición a la humedad ambiental.  
Análisis de variancias de los niveles finales de Pratylenchus. G.l., grados  
de libertad. Dos asteriscos, razón de variancias significativa en el nivel  
de probabilidad del uno por ciento.

-----

CONCEPTOS	G.l.	SUMAS DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
TRATAMIENTOS	4	0,979971	0,2449927	6,15 **
REPLICAS	3	0,158749	0,0529163	1,33
T x R	12	0,477865	0,0398220	
TOTAL	19	1,616585		

-----

=====

CUADRO NUM. 47 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Exposición a la humedad ambiental.  
Análisis de variancias de los niveles finales de Paratylenchus. G.l., grados  
de libertad. Dos asteriscos, razón de variancias significativa en el nivel  
de probabilidad del uno por ciento.

-----

CONCEPTOS	G.l.	SUMAS DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
TRATAMIENTOS	4	1,749867	0,4374667	9,23 **
REPLICAS	3	0,041698	0,0138993	0,29
T x R	12	0,568590	0,0473825	
TOTAL	19	2,360155		

-----

=====

CUADRO NUM. 48 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Exposición a la humedad ambiental.  
 Análisis de variancias de los niveles finales de Tylenchorhynchus "g". G.l.,  
 grados de libertad. Dos asteriscos, razón de variancias significativa en el  
 nivel de probabilidad del uno por ciento.

CONCEPTOS	G.l.	SUMAS DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
TRATAMIENTOS	4	0,241613	0,0604032	9,61 **
REPLICAS	3	0,025344	0,0084480	1,34
T x R	12	0,075414	0,0062845	
TOTAL	19	0,342371		

=====

=====

CUADRO NUM. 49 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Exposición a la humedad ambiental.  
 Análisis de variancias de los niveles finales de Helicotylenchus. G.l.,  
 grados de libertad. Asterisco, razón de variancias significativa en el  
 nivel de probabilidad del cinco por ciento.

CONCEPTOS	G.l.	SUMAS DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
TRATAMIENTOS	4	1,120115	0,2800287	4,88 *
REPLICAS	3	0,026109	0,0087030	0,15
T x R	12	0,688844	0,0574036	
TOTAL	19	1,835068		

=====

=====

CUADRO NUM. 50 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Exposición a la humedad ambiental.  
 Análisis de variancias de los niveles finales de Ditylenchus. G.l., grados  
 de libertad. Ausencia de asteriscos, razones de variancias no significati-  
 vas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

CONCEPTOS	G.l.	SUMAS DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
TRATAMIENTOS	4	0,087786	0,0219465	0,97
REPLICAS	3	0,040343	0,0134476	0,60
T x R	12	0,270230	0,0225191	
TOTAL	19	0,398359		

=====

CUADRO NUM. 51 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Tratamiento con aire húmedo. Humedad del suelo. Análisis de variancias de los niveles de humedad. G.l., grados  
 de libertad. Tres asteriscos, razón de variancias significativa en el nivel  
 de probabilidad del uno por mil.

CONCEPTOS	G.l.	SUMAS DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
CAPAS	7	277,2760	39,6109	21,39 ***
REPLICAS	1	4,3368	4,3368	2,34
C x R	7	12,9627	1,8518	
TOTAL	15	294,5755		

=====

=====

CUADRO NUM. 52 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Tratamiento con aire húmedo. Análisis de variancias de los niveles finales de Tylenchorhynchus g. G.l., grados de libertad. Tres asteriscos, razón de variancias significativa en el nivel de probabilidad del uno por mil.

-----

CONCEPTOS	G.l.	SUMAS DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
HORAS	1	0,816325	0,816325	46,92 ***
TRATAMIENTOS	7	0,123212	0,017602	1,01
REPLICAS	1	0,003385	0,003385	0,19
RESIDUO	22	0,382761	0,017398	
TOTAL	31	1,325683		

=====

=====

CUADRO NUM. 53 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Tratamiento con aire húmedo. Análisis de variancias de los niveles finales de Ditylenchus. G.l., grados de libertad. Ausencia de asteriscos, razones de variancias no significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

-----

CONCEPTOS	G.l.	SUMAS DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
HORAS	1	0,152491	0,152491	5,08
TRATAMIENTOS	7	0,366886	0,052412	1,74
REPLICAS	1	0,033218	0,033218	1,11
H x T	7	0,193281	0,027612	0,92
H x R	1	0,027319	0,027319	0,91
T x R	7	0,600442	0,085777	2,86
H x T x R	7	0,210290	0,030041	
TOTAL	31	1,583927		

=====

=====  
 CUADRO NUM. 54 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Tiempo de rehidratación. Valoración de la velocidad de sedimentación. Análisis de variancias de los niveles de nematodes. G.l., grados de libertad. Tres asteriscos, razones de variancias significativas en el nivel de probabilidad del uno por mil.  
 -----

CONCEPTOS	G.l.	SUMAS DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
NEMATODES	3	91,060	30,3533	2,32
POSICIONES	2	12367,965	6183,9825	472,92 ***
REPLICAS	3	11,711	3,9037	0,30
N x P	6	8564,163	1427,3605	109,16 ***
RESIDUO	33	431,517	13,0763	
-----				
TOTAL	47	21466,416		

=====  
 CUADRO NUM. 55 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Prolongación del tiempo de rehidratación. Renovación del agua a las quince horas. Análisis de variancias de los niveles finales de Pratylenchus. G.l., grados de libertad. Tres asteriscos, razón de variancias significativa en el nivel de probabilidad del uno por mil,  
 -----

CONCEPTOS	G.l.	SUMAS DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
TIEMPOS	1	2,763600	2,763600	728,80 ***
REPLICAS	3	0,030799	0,010266	2,71
T x R	3	0,011375	0,003792	
-----				
TOTAL	7	2,805774		



=====  
 CUADRO NUM. 56 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Prolongación del tiempo de rehidra-  
 tación. Renovación del agua a las quince horas. Análisis de variancias de  
 los niveles finales de Paratylenchus. G.l., grados de libertad. Tres aste-  
 riscos, razón de variancias significativa en el nivel de probabilidad del  
 uno por mil.

CONCEPTOS	G.l.	SUMAS DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
TIEMPOS	1	3,078921	3,078921	353,53 ***
REPLICAS	3	0,017758	0,005919	0,68
T x R	3	0,026126	0,008709	
TOTAL	7	3,122805		

=====  
 CUADRO NUM. 57 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Prolongación del tiempo de rehidra-  
 tación. Renovación del agua a las quince horas. Análisis de variancias de  
 los niveles finales de Tylenchorhynchus g. G.l., grados de libertad. Aste-  
 risco, razón de variancias significativa en el nivel de probabilidad del  
 cinco por ciento.

CONCEPTOS	G.l.	SUMAS DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
TIEMPOS	1	0,119316	0,119316	31,58 *
REPLICAS	3	0,031569	0,010523	2,79
T x R	3	0,011334	0,003778	
TOTAL	7	0,162219		

=====

CUADRO NUM. 58 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Prolongación del tiempo de rehidratación. Tiempos de emigración crecientes sin renovación de agua. Análisis de variancias de los niveles finales de Pratylenchus. G.l., grados de libertad. Asterisco, razón de variancias significativa en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

---

CONCEPTOS	G.l.	SUMAS DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
TIEMPOS	4	0,785673	0,1964182	13,00 *
REPLICAS	1	0,008644	0,0086440	0,57
T x R	4	0,060441	0,0151102	
<hr/>				
TOTAL	9	0,854758		

=====

=====

CUADRO NUM. 59 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Prolongación del tiempo de rehidratación. Tiempos de emigración crecientes sin renovación de agua. Análisis de variancias de los niveles finales de Paratylenchus. G.l., grados de libertad. Ausencia de asteriscos, razones de variancias no significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

---

CONCEPTOS	G.l.	SUMAS DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
TIEMPOS	4	1,070545	0,267636	4,90
REPLICAS	1	0,002528	0,002528	0,05
T x R	4	0,218454	0,054614	
<hr/>				
TOTAL	9	1,291527		

=====

=====

CUADRO NUM. 60 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Prolongación del tiempo de rehidratación. Tiempos de emigración crecientes sin renovación de agua. Análisis de variancias de los niveles finales de Tylenchorhynchus g. G.l., grados de libertad. Ausencia de asteriscos, razones de variancias no significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

-----

CONCEPTOS	G.l.	SUMAS DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
TIEMPOS	4	0,009915	0,0024787	0,54
REPLICAS	1	0,001716	0,0017160	0,37
T x R	4	0,018488	0,0046220	
-----				
TOTAL	9	0,030119		

=====

=====

CUADRO NUM. 61 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Prolongación del tiempo de rehidratación. Tiempos de emigración crecientes sin renovación de agua. Análisis de variancias de los niveles finales de Helicotylenchus. G.l., grados de libertad. Ausencia de asteriscos, razones de variancias no significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

-----

CONCEPTOS	G.l.	SUMAS DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
TIEMPOS	4	0,159165	0,039791	3,02
REPLICAS	1	0,003028	0,003028	0,23
T x R	4	0,052783	0,013196	
-----				
TOTAL	9	0,214976		

=====

=====

CUADRO NUM. 62 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Deficiencia de oxígeno. Análisis de variancias de los niveles finales de larvas de Meloidogyne incognita.

G.l., grados de libertad. Tres asteriscos, razón de variancias significativa en el nivel de probabilidad del uno por mil.

-----

CONCEPTOS	G.l.	SUMAS DE CUADRADOS	VARIANCIAS	RAZONES DE VARIANCIAS
TRATAMIENTOS	2	4,636203	2,318102	34,59 ***
REPLICAS	3	0,187190	0,062397	0,93
T x R	6	0,402148	0,067025	
TOTAL	11	5,225541		

=====

CUADRO NUM. 63 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Localización de hospedadores de la población de Pratylenchus del prado "La Espartera", Sierra Nevada. Especies vegetales y réplicas, niveles finales medios, diferencias y diferencias críticas. Las diferencias subrayadas, superiores a la diferencia crítica, son estadísticamente significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

ESPECIES	VEGETALES	NIVELES	DIFERENCIAS		DIFERENCIAS CRÍTICAS
Y REPLICAS	MEDIOS				
BMX	1,317				
ECM	1,303	0,014	} 0,335	} 0,330	0,329
AEO	1,303	0,000			
BTC	1,230	0,073			
BML	1,189	0,041			
BMT	1,037	0,152			
HMU	1,029	0,008			
MPO	1,007	0,022			
AET	0,982	0,025			
MRI	0,973	0,009			
MMI	0,584	<u>0,389</u>			
MTE	0,464	0,120	} 0,314		
TCP	0,270	0,194			
R <sub>1</sub>	1,128				
R <sub>2</sub>	1,002	0,126	} 0,236	} 0,121	0,183
R <sub>3</sub>	0,892	0,110			
R <sub>4</sub>	0,881	0,011			

=====

CUADRO NUM. 64 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Localización de hospedadores de la población de Zygotylenchus del prado "La Espartera", Sierra Nevada. Especies vegetales y réplicas, niveles finales medios, diferencias y diferencia crítica. Las diferencias subrayadas, superiores a la diferencia crítica, son estadísticamente significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

-----

ESPECIES VEGETALES

Y REPLICAS	NIVELES MEDIOS	DIFERENCIAS	DIFERENCIA CRITICA
MRI	0,595		
MPO	0,413	0,182	
MMI	0,195	<u>0,218</u>	
MTE	0,151	0,044	
			0,192
R <sub>1</sub>	0,520	0,031	
R <sub>2</sub>	0,489	<u>0,219</u>	
R <sub>4</sub>	0,270	<u>0,195</u>	
R <sub>3</sub>	0,075		

=====

=====

CUADRO NUM. 65 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Localización de hospedadores de la población de Paratylenchus del prado "La Espartera", Sierra Nevada. Especies vegetales, niveles finales medios, diferencias y diferencia crítica. La diferencia subrayada, superior a la diferencia crítica, es estadísticamente significativa en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

-----

ESPECIES VEGETALES	NIVELES MEDIOS	DIFERENCIAS	DIFERENCIA CRITICA
MRI	0,790	0,039	
MPO	0,751	<u>0,437</u>	
MMI	0,314	0,119	} 0,239
HMU	0,195	0,120	
BMX	0,075		0,316
BMT	0,075	0,000	
AET	0,075	0,000	
MTE	0,075	0,000	

=====

=====

CUADRO NUM. 66 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Localización de hospedadores de la población de Tylenchorhynchus "n" del prado "La Espartera", Sierra Nevada. Especies vegetales, niveles finales medios, diferencias y diferencia crítica . Las diferencias subrayadas, superiores a la diferencia crítica, son estadísticamente significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento

ESPECIES VEGETALES	NIVELES MEDIOS	DIFERENCIAS		DIFERENCIA CRITICA
MPO	1,440	0,487	} <u>0,643</u>	} 0,497
MRI	0,953	0,156		
AEO	0,797	0,098		
AET	0,699	0,065	} <u>0,639</u>	
BML	0,634	0,094		
BMX	0,540	0,070	} <u>0,646</u>	
ECM	0,470	0,156		
BTC	0,314	0,163	} <u>0,559</u>	
HMU	0,151	0,076		
MMI	0,075		} <u>0,548</u>	
				} <u>0,465</u>

=====



=====

CUADRO NUM. 67 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Producción pratense del prado "La Espartera", Sierra Nevada. Especies vegetales, valores medios de producción pratense, diferencias y diferencia crítica. Las diferencias subrayadas, superiores a la diferencia crítica, son estadísticamente significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

-----

ESPECIES VEGETALES	VALORES MEDIOS	DIFERENCIAS	DIFERENCIA CRITICA
BMX	0,752		
AEO	0,685	0,067	
AET	0,680	0,005	
MRI	0,655	0,025	
MPO	0,620	0,035	
BML	0,518	0,102	
BTC	0,423	0,095	
ECM	0,416	0,007	
BMT	0,346	0,070	
HMU	0,218	0,128	
MMI	0,160	0,058	
MTE	0,123	0,037	
TCP	0,075	0,048	

		<u>0,234</u>	
		<u>0,232</u>	<u>0,162</u>
			<u>0,197</u>
			0,154
		<u>0,172</u>	
		<u>0,198</u>	
			<u>0,186</u>
		<u>0,271</u>	
			0,143

=====

=====

CUADRO NUM. 68 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Localización de hospedadores de la población de Pratylenchus del prado "Loja", Sierra de Loja. Especies vegetales, niveles finales medios, diferencias y diferencia crítica . las diferencias subrayadas, superiores a la diferencia crítica, son estadísticamente significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

-----

ESPECIES VEGETALES	NIVELES MEDIOS	DIFERENCIAS		DIFERENCIA CRITICA
ECM	1,764			
BML	1,675	0,089	} <u>0,374</u>	} <u>0,333</u>
BMX	1,604	0,071		
AEO	1,586	0,018		
BMT	1,504	0,082		
HMU	1,390	0,114	} <u>0,508</u>	
BTC	1,290	0,100		
AET	1,078	0,212	} <u>0,479</u>	
MPO	0,911	0,167		
MRI	0,806	0,105	} <u>0,272</u>	
MMI	0,420	<u>0,386</u>		
MTE	0,270	0,150	} 0,301	
TCP	0,119	0,151		

-----

CUADRO NUM. 69 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Localización de hospedadores de la población de Paratylenchus del prado "Loja", Sierra de Loja. Especies vegetales, niveles finales medios, diferencias y diferencia crítica . Las diferencias subrayadas, superiores a la diferencia crítica, son estadísticamente significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

ESPECIES VEGETALES	NIVELES MEDIOS	DIFERENCIAS		DIFERENCIA CRITICA
BMX	1,619			
AEO	1,584	0,035	<u>0,618</u>	<u>0,583</u>
ECM	1,258	0,326		
AET	1,001	0,257	<u>0,483</u>	
BML	0,814	0,187		
BMT	0,775	0,039	<u>0,687</u>	<u>0,500</u>
HMU	0,755	0,020		
BTC	0,749	0,006	<u>0,529</u>	<u>0,549</u>
MPO	0,314	0,435		
MMI	0,226	0,088	0,239	
TCP	0,226	0,000		
MTE	0,119	0,107		
MRI	0,075	0,044		

=====

CUADRO NUM. 70 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Localización de hospedadores de la población de Tylenchorhynchus "g" del prado "Loja", Sierra de Loja. Especies vegetales, niveles finales medios, diferencias y diferencia crítica . Las diferencias subrayadas, superiores a la diferencia crítica, son estadísticamente significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

-----

ESPECIES	NIVELES			
VEGETALES	MEDIOS		DIFERENCIAS	DIFERENCIA CRITICA
AEO	1,073			
		0,095	}	
BMX	0,978	0,023		
ECM	0,955	0,202		
BMT	0,753	0,023		<u>0,421</u>
AET	0,730	0,053		
HMU	0,677	0,025		<u>0,510</u>
BTC	0,652	0,008		
BML	0,644	0,199		
MRI	0,445	0,056		
MMI	0,389	0,013		<u>0,493</u>
MPO	0,376	0,225		
TCP	0,151	0,076		
MTE	0,075			0,402

=====

CUADRO NUM. 71 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Localización de hospedadores de la población de Tylenchorhynchus "r" del prado "Loja", Sierra de Loja. Especies vegetales, niveles finales medios, diferencias y diferencia crítica. Las diferencias subrayadas, superiores a la diferencia crítica, son estadísticamente significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

ESPECIES VEGETALES	NIVELES MEDIOS	DIFERENCIAS	DIFERENCIA CRITICA
BMX	2,342		
AEO	2,280	0,062	
BTC	2,172	0,108	
ECM	2,144	0,028	
AET	2,026	0,118	<u>0,483</u>
HMU	1,962	0,064	<u>0,498</u>
BMT	1,950	0,012	
MRI	1,859	0,091	0,418
BML	1,795	0,064	
MPO	1,782	0,013	
MMI	0,977	<u>0,805</u>	
MTE	0,751	0,226	
TCP	0,500	0,251	<u>0,477</u>

=====

CUADRO NUM. 72 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Producción pratense del prado "Loja", Sierra de Loja. Especies vegetales, valores medios de producción pratense, diferencias y diferencia crítica. Las diferencias subrayadas, superiores a la diferencia crítica, son estadísticamente significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

-----

ESPECIES VEGETALES	VALORES MEDIOS	DIFERENCIAS		DIFERENCIA CRITICA
BMX	0,732			
AEO	0,670	0,062	<u>0,228</u>	
AET	0,590	0,080		
BML	0,504	0,086	<u>0,189</u>	
ECM	0,481	0,023		
MRI	0,463	0,018	<u>0,246</u>	
BMT	0,344	0,119		
HMU	0,334	0,010	<u>0,293</u>	0,168
BTC	0,325	0,009		
MPO	0,188	0,137	<u>0,263</u>	
MTE	0,071	0,117		
MMI	0,024	0,047	<u>0,254</u>	<u>0,273</u>
TCP	0,015	0,009		
			0,056	<u>0,173</u>

=====

=====  
 CUADRO NUM. 73 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Producción pratense de los prados "La Espartera", Sierra Nevada, y "Loja", Sierra de Loja. Prados, especies vegetales, valores medios de producción pratense, diferencias y diferencias críticas. Las diferencias subrayadas, superiores a las diferencias críticas, son estadísticamente significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.  
 =====

PRADOS Y ESPECIES VEGETALES	VALORES MEDIOS	DIFERENCIAS		DIFERENCIAS CRITICAS
"La Espartera"	0,436			
"Loja"	0,365	<u>0,071</u>		0,050
BMX	0,742	0,064		
AEO	0,678	0,043	<u>0,183</u>	
AET	0,635	0,076		<u>0,167</u>
MRI	0,559	0,048	<u>0,187</u>	
BML	0,511	0,063		<u>0,155</u>
ECM	0,448	0,044	<u>0,137</u>	
MPO	0,404	0,030		
BTC	0,374	0,029	<u>0,128</u>	<u>0,172</u>
BMT	0,345	0,069		0,098
HMU	0,276	<u>0,179</u>		
MTE	0,097	0,005		
MMI	0,092	0,047	0,052	
TCP	0,045			

=====  
 =====

CUADRO NUM. 74 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Localización de hospedadores de la población de Tylenchorhynchus sulcatus. Infecciones (niveles iniciales 46 y 228 por 100 ml de suelo), especies vegetales, réplicas, niveles finales medios, diferencias y diferencias críticas. Las diferencias subrayadas, superiores a las diferencias críticas, son estadísticamente significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

INFECCIONES, ESPECIES VEGETALES Y REPLICAS		NIVELES MEDIOS	DIFERENCIAS		DIFERENCIAS CRITICAS
"228"		1,356			
"46"		1,129	<u>0,227</u>		0,098
AET	1,590	0,042	} <u>0,315</u>	}	0,221
MPO	1,548	0,002			
BMT	1,546	0,099			
BTC	1,447	0,034			
AEO	1,413	0,023			
MRI	1,390	0,016			
ECM	1,374	0,099			
BML	1,275	<u>0,795</u>			
TCP	0,480	0,113			
MTE	<u>0,367</u>				
R1	1,328	0,027	} <u>0,218</u>	}	0,141
R4	1,301	0,068			
R3	1,233	0,123			
R2	1,110				
TCP	0,000				



=====  
 CUADRO NUM. 75 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Producción pratense permitida por Tylenchorhynchus sulcatus. Infecciones (TESTIGO y niveles iniciales 46 y 228 nematodes), especies vegetales, valores medios de producción pratense, diferencias y diferencias críticas. Las diferencias subrayadas, superiores a las diferencias críticas, son estadísticamente significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

INFECCIONES Y ESPECIES VEGETALES	VALORES MEDIOS	DIFERENCIAS		DIFERENCIAS CRITICAS
TESTIGO	0,529			
46	0,451	<u>0,078</u>		0,056
228	0,417	0,034		
MRI	0,741			
		0,013		
BML	0,728			
		<u>0,160</u>		
BMT	0,568			
		0,025	}	
AEO	0,543	0,002		
AET	0,541	<u>0,140</u>		
		0,068		
ECM	0,473		}	0,101
		<u>0,115</u>		
BTC	0,428		}	
		0,045		
		0,036		
MPO	0,392			
		<u>0,231</u>		
MTE	0,161			
		0,081		
TCP	0,080			

=====

=====

CUADRO NUM. 76 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Valoración de poblaciones de Pratylenchus. Especies vegetales, niveles finales medios, diferencias y diferencia crítica. las diferencias subrayadas, superiores a la diferencia crítica, son estadísticamente significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

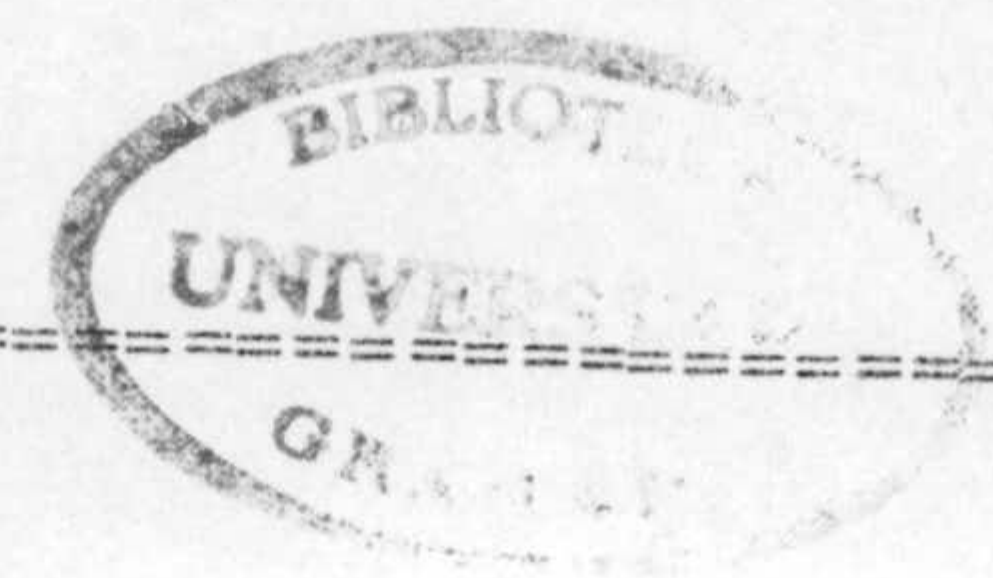
-----

ESPECIES VEGETALES	NIVELES MEDIOS	DIFERENCIAS			DIFERENCIA CRITICA
ECM	1,431				
		0,024	}	}	
HMU	1,407	0,140			
BML	1,267	0,065			
			<u>0,229</u>	}	<u>0,205</u>
BMX	1,202	0,078			
AEO	1,124	0,011	}	}	<u>0,225</u>
BRU	1,113	0,071			
			<u>0,256</u>	}	<u>0,294</u>
MOR	1,042	0,029			
BTC	1,013	0,067			
			}	}	<u>0,223</u>
MPO	0,946	0,127			
			}	}	
MRI	0,819	0,029			
			<u>0,156</u>	}	
POB	0,790	0,338			
MMI	0,452	0,278			
TCP	0,174	0,062	}	}	
AAD	0,112	0,050			
LTC	0,062				
			<u>0,112</u>		

=====

CUADRO NUM. 77 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Valoración de poblaciones de Zygotylenchus. Especies vegetales, niveles finales totales, diferencias y diferencia crítica. Las diferencias subrayadas, superiores a la diferencia crítica, son estadísticamente significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

ESPECIES VEGETALES	NIVELES TOTALES	DIFERENCIAS		DIFERENCIA CRITICA	
MOR	1,544				
MRI	1,493	0,051	} <u>0,545</u>		
MPO	1,396	0,097			
BMX	1,124	0,272		} <u>0,494</u>	
TCP	0,999	0,125			
BTC	0,992	0,007	} <u>0,456</u>	} <u>0,618</u>	
MMI	0,969	0,023			
HMU	0,778	0,191			
POB	0,668	0,110	} <u>0,448</u>	} <u>0,441</u>	
ECM	0,602	0,066			
AEO	0,551	0,051	} <u>0,445</u>		
BRU	0,524	0,027			
BML	0,524	0,000			
AAD	0,524	0,000			
LTC	0,000	<u>0,524</u>			



CUADRO NUM. 78 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Valoración de poblaciones de Paratylenchus. Especies vegetales, niveles finales medios, diferencias y diferencia crítica. Las diferencias subrayadas, superiores a la diferencia crítica, son estadísticamente significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

ESPECIES VEGETALES	NIVELES MEDIOS	DIFERENCIAS		DIFERENCIA CRITICA
BRU	1,445	0,049	0,197	0,215
BMX	1,396	0,148		
ECM	1,248	0,067		
HMU	1,181	0,030		
BTC	1,151	0,148	0,245	0,229
MPO	1,003	0,051	0,199	
LTC	0,952	0,069	0,202	0,191
POB	0,883	0,028		
BML	0,855	0,054	0,195	
MOR	0,801	0,044		
MMI	0,757	0,052	0,236	0,215
MRI	0,705	0,037		
AEO	0,668	0,049	0,406	
AAD	0,619	0,049		
TCP	0,213	0,406		

CUADRO NUM. 79 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Valoración de poblaciones de Tylenchorhynchus "r". Vegetales, niveles finales medios, diferencias y diferencia crítica. Las diferencias subrayadas, superiores a la diferencia crítica, son estadísticamente significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

ESPECIES	NIVELES	DIFERENCIAS		DIFERENCIA CRITICA
VEGETALES	MEDIOS			
LTC	1,643	<u>0,257</u>	} <u>0,164</u>	} <u>0,158</u>
MPO	1,386	0,006		
MOR	1,380	0,032		
ECM	1,348	0,012		
BMX	1,336	0,000		
AAD	1,336	0,003		
BTC	1,333	0,014		
BRU	1,319	0,027		
MRI	1,292	0,070		
HMU	1,222	0,108		
MMI	1,114	<u>0,157</u>		
BML	0,957	0,063		0,152
AEO	0,894	0,084		
TCP	0,810	<u>0,437</u>		
POB	0,373			

=====  
 CUADRO NUM. 80 : TRABAJOS EXPERIMENTALES. Valoración de poblaciones. Producción  
pratense. Infecciones, especies vegetales, producciones pratenses medias, diferen-  
 cias y diferencias críticas. Las diferencias subrayadas, superiores a la diferen-  
 cia crítica, son estadísticamente significativas en el nivel de probabilidad del  
 cinco por ciento.  
 -----

INFECCIONES Y ESPECIES VEGETALES	PRODUCCIONES MEDIAS	DIFERENCIAS		DIFERENCIAS CRITICAS
TESTIGOS	1,053			
INFECTADOS	0,981	<u>0,072</u>		0,062
LTC	1,430	<u>0,201</u>		
MRI	1,229	0,009		
MOR	1,220	0,003		
BMX	1,217	0,085	<u>0,183</u>	
ECM	1,132	0,002		<u>0,174</u>
BML	1,130	0,084	<u>0,171</u>	
BRU	1,046	0,005		
BTC	1,041	0,074	<u>0,195</u>	<u>0,197</u>
HMU	0,967	0,032		
AEO	0,935	0,003	<u>0,255</u>	
AAD	0,932	0,052	<u>0,176</u>	<u>0,250</u>
MMI	0,880	0,089		
MPO	0,791	0,054		<u>0,198</u>
TCP	0,737	0,054	<u>0,305</u>	<u>0,195</u>
POB	0,575	0,162	<u>0,216</u>	

=====  
 =====

=====  
 CUADRO NUM. 81 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Resistencia de los nematodes a la desecación estival del suelo. Niveles finales medios de Pratylenchus, diferencias y diferencia crítica. La diferencia subrayada, mayor que la diferencia crítica, es estadísticamente significativa en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

TRATAMIENTOS	NIVELES MEDIOS	DIFERENCIAS	DIFERENCIA CRITICA
EXUDADOS	1,225	0,037	0,100 0,208
ESTANCADA-LLUVIA	1,188	0,063	
PLANTULAS	1,125	0,263	
DIRECTA	0,862		

=====  
 CUADRO NUM. 82 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Resistencia de los nematodes a la desecación estival del suelo. Niveles finales medios de Helicotylenchus, diferencias y diferencia crítica. La diferencia subrayada, mayor que la diferencia crítica, es estadísticamente significativa en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

TRATAMIENTOS	NIVELES MEDIOS	DIFERENCIAS	DIFERENCIA CRITICA
EXUDADOS	1,345	0,079	0,090 0,188
PLANTULAS	1,266	0,011	
ESTANCADA-LLUVIA	1,255	0,351	
DIRECTA	0,904		

=====  
CUADRO NUM. 83 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Exposición a la humedad ambiental.  
Niveles finales de Pratylenchus, diferencias y diferencia crítica. La dife-  
rencia subrayada, mayor que la diferencia crítica, es estadísticamente sig-  
nificativa en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.  
-----

TRATAMIENTOS	NIVELES MEDIOS	DIFERENCIAS	DIFERENCIA CRITICA
ESTANCADA-LLUVIA	0,938	0,080	0,129
EXUDADOS	0,858	0,049	
PLANTULAS	0,809	<u>0,345</u>	0,307
AMBIENTAL	0,464	0,075	
DIRECTO	0,389		

=====

=====  
CUADRO NUM. 84 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Exposición a la humedad ambiental.  
Niveles finales de Paratylenchus, diferencias y diferencia crítica. La di-  
ferencia subrayada, mayor que la diferencia crítica, es estadísticamente  
significativa en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.  
-----

TRATAMIENTOS	NIVELES MEDIOS	DIFERENCIAS	DIFERENCIA CRITICA
PLANTULAS	1,055	0,102	0,110
EXUDADOS	0,953	0,008	
ESTANCADA-LLUVIA	0,945	<u>0,381</u>	0,336
AMBIENTAL	0,564	0,294	
DIRECTO	0,270		

=====



=====

CUADRO NUM. 85 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Exposición a la humedad ambiental. Niveles finales de Tylenchorhynchus g, diferencias y diferencia crítica. Las diferencias subrayadas, mayores que la diferencia crítica, son estadísticamente significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

-----

TRATAMIENTOS	NIVELES MEDIOS	DIFERENCIAS		DIFERENCIA CRITICA
PLANTULAS	1,648	0,065	} } } } 0,133 0,138 0,184	0,122
ESTANCADA-LLUVIA	1,583	0,068		
EXUDADOS	1,515	0,070		
AMBIENTAL	1,445	0,114		
DIRECTO	1,331			

=====

=====

CUADRO NUM. 86 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Exposición a la humedad ambiental. Niveles finales de Helicotylenchus, diferencias y diferencia crítica. La diferencia subrayada, mayor que la diferencia crítica, es estadísticamente significativa en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

-----

TRATAMIENTOS	NIVELES MEDIOS	DIFERENCIAS		DIFERENCIA CRITICA
PLANTULAS	0,785	0,002	} } } } 0,365 0,363 0,536	0,369
ESTANCADA-LLUVIA	0,783	0,052		
EXUDADOS	0,731	0,311		
AMBIENTAL	0,420	0,225		
DIRECTO	0,195			

=====

=====

CUADRO NUM. 87 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Tratamiento con aire húmedo. Humedad del suelo. Niveles medios de humedad de capas de embudo y de tubo, diferencias y diferencia crítica. Las diferencias subrayadas, mayores que la diferencia crítica, son significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento. EH, embudo húmedo; ES, embudo seco.

-----

CAPAS	NIVELES MEDIOS	DIFERENCIAS		DIFERENCIA CRITICA
BAJA/EH	22,10			
TUBO	19,07	3,03	} <u>3,24</u> }	} 2,81
MEDIA/EH	18,86	0,21		
ALTA/EH	16,26	2,60		
TESTIGO	12,10	<u>4,16</u>		3,22
ALTA/ES	11,32	0,78	} 1,42	
MEDIA/ES	11,15	0,17		
BAJA/ES	10,68	0,47		

=====

=====

CUADRO NUM. 88 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Tiempo de rehidratación. Valoración de la velocidad de sedimentación. Posiciones global y por especies de los nematodos, valores medios, diferencias y diferencias críticas. Las diferencias subrayadas, mayores que las diferencias críticas, son estadísticamente significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

-----

POSICIONES	VALORES MEDIOS	DIFERENCIAS	DIFERENCIAS CRITICAS
ALTA	50,71		
MEDIA	35,57	<u>15,14</u>	2,60
BAJA	11,71	<u>23,86</u>	
-----			
PARATYLENCHUS/ALTA	73,37	<u>16,84</u>	
PRATYLENCHUS/ALTA	56,53	1,85	
HELICOTYLENCHUS/MEDIA	54,68	<u>7,64</u>	
TYLENCHORHYNCHUS/ALTA	47,04	<u>7,25</u>	
TYLENCHORHYNCHUS/MEDIA	39,79	<u>8,06</u>	
PRATYLENCHUS/MEDIA	31,73	<u>5,82</u>	5,21
HELICOTYLENCHUS/ALTA	25,91	3,69	
HELICOTYLENCHUS/BAJA	22,22	<u>6,15</u>	
PARATYLENCHUS/MEDIA	16,07	2,70	} <u>7,06</u>
TYLENCHORHYNCHUS/BAJA	13,37	4,36	
PRATYLENCHUS/BAJA	9,01	<u>6,75</u>	
PARATYLENCHUS/BAJA	2,26		

=====

=====  
 CUADRO NUM. 89 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Prolongación del tiempo de rehidra-  
 tación. Tiempos de emigración crecientes sin renovación de agua. Niveles  
 finales de Pratylenchus, diferencias y diferencia crítica. La diferencia  
 subrayada, mayor que la diferencia crítica, es estadísticamente significa-  
 tiva en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

TIEMPOS	NIVELES MEDIOS	DIFERENCIAS	DIFERENCIA CRITICA
33 y 39	1,290	0,098	0,202  0,341
27	1,192	0,104	
21	1,088	<u>0,548</u>	
15	0,540		

=====

=====  
 CUADRO NUM. 90 : ESTUDIOS ECOLOGICOS. Deficiencia de oxígeno. Niveles fi-  
 nales medios de larvas de Meloidogyne, diferencias y diferencia crítica.  
 Las diferencias subrayadas, superiores a la diferencia crítica, son esta-  
 dísticamente significativas en el nivel de probabilidad del cinco por ciento.

TRATAMIENTOS	NIVELES MEDIOS	DIFERENCIAS	DIFERENCIA CRITICA
ACTIVAS	2,391		
INACTIVAS	1,755	<u>0,636</u>	0,448
PERDIDAS	0,875	<u>0,880</u>	

=====



Biblioteca Universitaria de Granada



01080072