



Manual No. 21
Estación Experimental "Santa Catalina"
Julio, 1992

PRINCIPALES FITONEMATODOS EN EL ECUADOR

Su descripción, biología y combate



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ECUADOR

PRESENTACION

Las continuas consultas de los agricultores y las procedentes de las entidades públicas y privadas, en relación con problemas de carácter agrícola en los que los nemátodos podrían estar presuntamente implicados, ha dado origen a este boletín, que tiene como objetivo principal servir de guía para una rápida identificación en el campo de las enfermedades causadas por nemátodos parásitos de plantas económicas en nuestro país.

Esta publicación, va dirigida en primer lugar a profesionales, universitarios, profesionales de mando medio, agricultores progresistas, pero será también de mucha utilidad para toda persona que se interese sobre el particular.

En el texto se encuentra los principales géneros de nemátodos parásitos, intentando brindar la información necesaria para su identificación mediante fotografías y descripción de los daños que provocan, así como su descripción morfológica, habitat, hospederos, biología, síntomas y posibilidad de combate.

Como complemento, adjunto se presenta un listado con los nombres científicos y comunes de las especies de plantas citadas (Anexo 1).

C O N T E N I D O

PRESENTACION	i
CONTENIDO	ii
INTRODUCCION	1
NEMATODO FOLIAR <i>Aphelenchoides fragariae</i>	1
Descripción, hábitat	
Hospederos, biología, síntomas	
Combate	
NEMATODOS ANILLADOS <i>Criconemoides sp.</i>	3
Descripción, hábitat	
Hospederos, biología	
Síntomas, combate	
NEMATODO DEL BULBO O DEL TALLO <i>Ditylenchus dipsaci</i>	5
Descripción, hábitat, hospederos	
Biología, síntomas	
Sinergismo, combate	
NEMATODO DEL QUISTE <i>Globodera pallida</i>	6
Descripción, hábitat, hospederos, biología	
Síntomas, combate	
NEMATODO ESPIRAL <i>Helycotylenchus sp.</i>	8
Descripción, hospederos, hábitat	
Biología, síntomas, sinergismo	
Combate	
NEMATODO DE LA VAINA <i>Hemicycliophora sp.</i>	9
Descripción, hábitat	
Hospederos, biología	
Síntomas, combate	
NEMATODO ALFILER <i>Paratylenchus sp.</i>	11
Descripción, hábitat, hospederos, biología	
Síntomas, combate	
FALSO NEMATODO DEL NUDO <i>Nacobbus sp.</i>	12
Descripción, hábitat, hospederos, biología	
Síntomas, combate	

NEMATODO DEL NODULO <i>Meloidogyne sp.</i>	13
Descripción, hábitat	
Hospederos	
Biología, síntomas	
Sinergismo, combate	
NEMATODO LESIONADOR <i>Pratylenchus sp.</i>	16
Descripción, hábitat	
Hospederos, biología, síntomas	
Combate	
NEMATODO BARRENADOR <i>Radopholus similis</i>	17
Descripción, hábitat, hospederos, biología	
Síntomas, sinergismo	
Combate	
NEMATODO DEL ANILLO ROJO DEL COCOTERO <i>Rhadinaphelenchus cocophilus</i>	19
Descripción, hábitat, hospederos, biología	
Síntomas, combate	
NEMATODO DE LA RAIZ DE LA ESCOBA <i>Trichodorus sp.</i>	20
Descripción, hábitat	
Hospederos, biología, síntomas	
Sinergismo, combate	
NEMATODO DEL ENANISMO <i>Tylenchorhynchus sp.</i>	22
Descripción, hábitat, hospederos, biología	
Síntomas, combate	
NEMATODO DAGA <i>Xiphinema sp.</i>	23
Descripción, hábitat	
Hospederos, biología, síntomas, sinergismo	
Combate	
OTROS NEMATODOS	25
ANEXO 1	26
ANEXO 2	28
BIBLIOGRAFIA	29

PRINCIPALES FITONEMATODOS EN EL ECUADOR, DESCRIPCION, BIOLOGIA Y COMBATE

Ramiro Eguiguren *
Mario Défaz **

INTRODUCCION

La Nematología en los últimos tiempos se ha desarrollado como una ciencia separada y reconocida como una disciplina especial, debido a su gran interés académico y a su importancia económica.

Comprende el estudio de los nemátodos en lo referente a su taxonomía, morfología, anatomía, histología, bioquímica, fisiología, biología, genética y ecología; todo el que desempeña como una entidad natural y particularmente su significación para el hombre, sus actividades, su salud y su economía.

La Nematología al igual que la Entomología, Fitopatología y otras ciencias afines, tiene problemas básicos especiales debido a que los nemátodos son organismos con características propias, como su habilidad para la vida latente, no resisten al calor y al frío extremos, constancia celular, etc. Tiene métodos específicos de estudio, terminología propia; mas, como ciencia ha sido mal interpretada y en muy pocos casos estudiada como tal en forma separada e independiente.

✓ Los nemátodos son probablemente los organismos multicelulares más comunes y de amplia distribución, se presentan en gran número y en muchos habitat o ambientes diferentes como suelo, mar, lagos, ríos, pero donde se hallan presentes dependen del agua, aunque muchos géneros pueden resistir la sequía.

✓ Generalmente pasan desapercibidos por su pequeñísimo tamaño lo que hacen que para poder reconocerlos debemos utilizar el microscopio debido a que sus dimensiones varían de 0,2 mm a 7 mm de largo. Son de forma generalmente alargada, algunas veces fusiformes y raramente en forma de saco. La hembra está más frecuentemente modificada para el parasitismo que el macho, el cual es generalmente más corto y más encurvado en el extremo posterior.

✓ Los nemátodos que se alimentan de las plantas (denominados fitoparásitos) están provistos por una especie de aguja hipodérmica en miniatura al que se le denomina "estilete". El nemátodo que se alimenta en una planta, perfora la pared de una célula con su estilete y absorbe de su contenido, la succión es inducida por contracciones de un bulbo muscular situado en el esófago del nemátodo. El daño ocurre en diversas formas: la planta se debilita al interrumpirse el flujo de nutrientes, se altera la conformación de los tejidos, disminuye la asimilación, se liberan enzimas secretadas por el nemátodo, por lo tanto existen cambios fisiológicos e histológicos, otros son vectores de virus.

El estudio de su morfología se efectúa con el fin de poder establecer correlaciones entre estas estructuras y sus funciones, llegándose a concluir que los nemátodos afectan a los huéspedes no solo por la privación de sus nutrientes sino por el disturbio que causan a las funciones fisiológicas normales, hasta el punto de producir efectos tóxicos y causar la ruptura del mecanismo de defensa.

Es casi imposible cifrar la importancia del daño causado por los nemátodos en todo el mundo. Pero lo que si se puede es afirmar que cada cultivo en cada país, puede estar afectado por el ataque de varios géneros de nemátodos o estar expuestos a estos ataques.

* Jefe, Dpto. Nematología

** Nematólogo del Dpto.

NEMATODO FOLIAR

Aphelenchoides fragariae (Ritzema Bos, 1981, Christie, 1932)
sinónimos: *Aphelenchus fragariae*, *A. olesistus*, *A. ormeroides*

MEDIDAS L = 0,45 – 0,80 mm; a 45 – 60; b = 8 – 15 ; c = 12 – 20 ;
v = 64 – 71
L = Largo del nemátodo en mm
a = Largo del nemátodo/parte más ancha del cuerpo (vulva)
b = Largo del nemátodo/longitud del esófago
c = Largo del nemátodo/longitud de la cola
v = Distancia de la vulva/largo del nemátodo

DESCRIPCION

Hembras filiformes, campo lateral con dos líneas, labios medianamente visibles, poro escretor cerca o posterior al anillo nervioso. Glándulas esofágicas elongadas, que recaen dorsalmente sobre el intestino. Bursa y gobernáculos ausentes. Espícula prominente, corta, cónica a veces con mucro.

HOSPEDEROS

Fragaria vesca L. Todas las especies de las familias Liliaceae, Primulaceae, Ranunculaceae.

Nombre común: fresa, frutilla

BIOLOGIA:

Es un parásito obligado, ecto y endoparásito de las hojas. El patógeno penetra por los estomas, movilizándose por el agua del rocío, destruye las células y forma manchas limitadas por las nervaduras. Cuando ataca a las fresas se comporta como ectoparásito. Su ciclo de vida demora de 10 – 11 días a 18°C, la eclosión 4 días, las larvas maduran entre 6 y 7 días, las hembras depositan aproximadamente 32 huevos. Tiene marcada orientación a fuentes de CO₂, sobrevive en el suelo por el tiempo de 3 meses, y en latencia por 46 días, algunos especímenes mueren a – 2°C; alta mortalidad ocurre cuando se ilumina con una fuente luminosa de 300 – 400 glo.

SINTOMAS

El nemátodo se alimenta y destruye las células del mesófilo, provocando malformaciones, áreas necróticas (Foto 1), luego manchones de color café, lo cual hace que se reduzca la floración. En variedades susceptibles de fresas la producción de frutos se reduce en 60 – 80% con poblaciones de 5.000 especímenes/cm² de hoja.

Prevalece en las formaciones ecológicas: bosque muy seco Tropical; bosque seco Montano Bajo y bosque seco Tropical (Ver Anexo 2).

Interacciones: Puede asociarse con bacterias de las especies *Corynebacterium fascians* y *Xanthomonas begoniae*.

Combate: En fresa, se debe sumergir las plántulas para trasplante en agua caliente a 47°C por 15 minutos. Incorporar materia orgánica descompuesta al suelo. Uso de variedades resistentes.

En Floricultura (begonias, azaleas, hibiscus, etc.) se puede asperjar Oxamil (0,05%)^{*} a intervalos de 15 días, por 4 ocasiones; siguiendo las normas para la aplicación de plaguicidas.

* % multiplicado por 1.000 da la cantidad en gramos o centímetros cúbicos para 100 litros de agua.



Foto 1. Síntomas foliares en fresa del dano provocado por *Aphelenchoides fragariae*

NEMATODOS ANILLADOS

Criconemoides sp (Taylor, 1936)

MEDIDAS: L = 0,40 – 0,62 mm; a = 8,3 – 13,6; b = 31 – 48;
c = 23,1 – 55,6; v = 90,2 – 95,3; estilete = 71 – 86 u.

DESCRIPCION

Hembra: Región labial claramente visible, segundo anillo del mismo ancho que el primero. Anillos planos, con márgenes aserrados. Estilete bien desarrollado, módulos basales masivos, puntiagudos orientados hacia adelante. Bulbo medio, grande; istmo corto y grueso; bulbo terminal pequeño. Poro excretor debajo de la base del esófago. Vulva transversal. Utero con espermateca. Cola cónica, truncada o redondeada. Ultimo anillo lobulado.

Macho: campo lateral con 4 líneas; espícula ligeramente arqueada; bursa angosta envuelve la mayoría de la cola.

HABITAT

Suelos arenosos húmedos, se lo encuentra también en suelos arcillosos húmedos. Prevalece en la formación ecológica: bsMb, y en menor proporción en las siguientes: eeMB, bhMB, bhM, mePM, bsPM, bmhT, bpPM. (Ver anexo 2).

HOSPEDEROS

En nuestro país se encontró a este patógeno en el 30% de las muestras analizadas, ataca en raíces de los siguientes cultivos: arveja, ajonjolí, aguacate, ajo, alfalfa, café, caña de azúcar, cebada, col, durazno, haba, kikuyo, lenteja, maíz, manzana, maní, naranjilla, sacha-naranjilla, melloco, papa, soya, trigo, zanahoria. Los principales hospedantes son duraznos, claveles, manzanos y maní. (Anexo 1) Foto 2.

Foto 2. Lesiones necróticas provocadas por *Criconemoides* sp. en el sistema radical del maní.



BIOLOGIA

Los mayores índices poblacionales ocurren en épocas templadas, con tendencia a disminuir al aumentar la temperatura del suelo, es muy sensible a la sequía, prefiere los suelos arenosos húmedos o prevalece en regiones secas con riego.

Es un ectoparásito migratorio de raíces de plantas, su ciclo de vida lo completa entre 25 a 34 días. Se alimenta de los meristemas apicales y raíces secundarias.

SINTOMAS

Con poblaciones de 50 nemátodos/g de suelo en plantaciones de durazno, el sistema radical se manifiesta escaso, por lo tanto se observa clorosis foliar generalizada, plantas raquíticas y reducción en la producción de frutos.

COMBATE

En durazno se recomienda usar plantas sanas y certificadas. Desinfección de semilleros y viveros con fumigantes de suelo: Dazomet o metil isotiocianato, D.D., en la dosis de 40 g/m² de suelo. En plantaciones establecidas: incorporación de materia orgánica (10 – 20 t/ha). Fertilización balanceada (N, P, K, Ca, Mg). Riego moderado e inoculación del suelo con el hongo *Arthrobotrys* sp.

NEMATODO DEL BULBO O DEL TALLO

Ditylenchus dipsaci (Khun, 1857) Filipiev, 1936.

Sinónimos: *Anguillula dipsaci*, *Tylenchus dipsaci*, *Anquillulina devastratix*, etc.

MEDIDAS: L = 1,0 – 1,3 mm; a = 36 – 40, b = 6,5 – 7,1; c = 14 – 18; v = 80

DESCRIPCION

Hembras: cabeza con estrías transversales imperceptibles, cutícula marcada por pequeñas estrías; campo lateral con 4 incisuras. Esclerotización de la cabeza moderadamente desarrollada, estilete pequeño, nódulos basales visibles. Procorpus visible. Bulbo basal un poco expandido, a veces recae sobre el intestino. Un ovario. Cola cónica puntiaguda.

Macho: Bursa presente pero no encierra a la cola, gubernaculum pequeño y simple.

HABITAT: Prevalece en las formaciones ecológicas: mePM, eeMB, bhM.

HOSPEDEROS

En Ecuador su rango de dispersión representa el 40%. Ataca a más de 450 especies de plantas entre otras: ajo, alfalfa, avena, cebolla, papa, narcisos, arvejas, centeno, ruibarbo, etc. (Foto 3, 4, 5).



Foto 3 y 4 Síntomas foliares en Cebolla provocado por *Ditylenchus dipsaci*.



Foto 5. Síntomas foliares en Alfalfa provocadas por *Ditylenchus dipsaci*.

BIOLOGIA

El ciclo de vida en cebolla dura 19–23 días a 15°C; existen cuatro mudas iniciándose a partir del huevo. Una hembra deposita 200–500 huevos en un período de 45–73 días. El cuarto estado larvario sobrevive sobre restos orgánicos o en el suelo por largos períodos de tiempo en condiciones secas (23 años); en suelos húmedos emigra a la superficie.

Es un endoparásito migratorio que invade los tejidos del parénquima de tallos y bulbos. El cuarto estado larvario coloniza las células de semillas en proceso de germinación, provocando una alta mortalidad de plantas. Los tallos infestados son pequeños, hinchados, mal formados, con tejidos esponjosos; en avena emergen tallos secundarios atrofiados. En monocultivo de trébol y lenteja induce la formación de entrenudos cortos e hinchados, formando en conjunto parches constituidos por plantas enfermas.

SINTOMAS

Los síntomas en ajo, cebolla y alfalfa son similares, los tallos son pequeños con hojas arrugadas, los tejidos enfermos se presentan esponjosos y sueltos. Las plantas viejas acusan un marcado enanismo con muerte progresiva de los tejidos; en la cebolla y alfalfa el nemátodo emigra a las inflorescencias, ataca a los ovarios por lo que las semillas son portadoras del patógeno.

SINERGISMO

El nemátodo puede asociarse con bacterias y hongos provocando epifitias de difícil solución. En rubarbo produce la podredumbre de la corona cuando se asocia con la bacteria: *Bacterium rhaponticum*. Incrementa el marchitamiento de la alfalfa cuando se asocia con *Corynebacterium insidiosum*, incluso en variedades resistentes al nemátodo. En papa aumenta el daño de *Phoma solanicola*.

COMBATE

Tratamiento con agua caliente (44 a 45°C) para bulbos de cebolla y ajo, sumergiéndolos por 3 horas. Rotación de cultivos por 3–4 años dependiendo de la raza del nemátodo, tipo de suelo y variedad. Para alfalfa uso de variedades tolerantes. Algunas líneas de alfalfa son tolerantes al patógeno.

NEMATODO DEL QUISTE

Globodera pallida Stone, 1977

Sinónimos: *Heterodera rostochiensis*, *H. schachtli* forma *solani*

MEDIDAS: Quistes: L = 44,5 + – 50 u; ancho = 38,2 + – 61 u;
Cuello = 10,4 + – 19 u; fenestra = 1,8 + – 2,2 u; ano
a fenestra = 66,5 + – 10,3 u;
relación Granek = 3,6 + – 0,8

DESCRIPCION

Hembras: Cuerpo subsférico. Cabeza pequeña con uno o dos prominentes anillos. Nódulos basales del estilete redondos. Poro excretor prominente cerca de la base del cuello, puntuaciones irregulares visibles. Color blanco cuando emerge del interior de la raíz.

Macho: Veniforme. Cola redondeada. Cutícula con anillación regular. Campo lateral con 4 incisuras. Cabeza fuertemente esclerotizada.

HABITAT:

Regiones donde se cultiva papa pertenecientes a las formaciones ecológicas: bsMb, bmhM, bhM, mePM, eeMB, bhPM, bpPM.

HOSPEDEROS

En el centro de origen Perú y Bolivia, parasita Solanáceas silvestres y cultivadas. En Ecuador, de las muestras analizadas, tiene una incidencia del 40% en la Sierra. No está registrada en la Costa ni Oriente.

BIOLOGIA

El nemátodo es amfifímico. Hembras ectoparásitas sedentarias, precedida por 4 estados larvales. El segundo estado es el infectivo móvil. El nemátodo enquistado puede vivir latente y es resistente a condiciones ecológicas adversas.

El quiste retiene en su interior + 500 huevos, en distinto proceso embrionario.

El segundo estado larval, después de eclosionar, penetra a las raíces por los tejidos meristemáticos localizándose en el periciclo, corteza o endodermis, modifica su fisiología y forma un sincitio de donde se alimentará hasta ser adulto. El sexo es determinado por la nutrición. Un mal hospedero influirá sobre un predominio de machos, y un buen hospedero inducirá el predominio de hembras. Los machos abandonan la raíz y las hembras quedan adheridas por el cuello, luego viene el apareamiento. Existen dos generaciones por año con un período de latencia de un mes. Se inactivan a temperaturas mayores de 40°C.

Los exudados radicales estimulan en 60–80% la eclosión de larvas viables, siendo mayor en suelos arenosos que arcillosos.

En ausencia de hospederos pueden persistir 28 años en vida latente (13). El índice de reproducción depende del grado de infestación y del hospedero. Es decir, cuando la Población Inicial (Pi) tiende a cero el incremento es de 34 veces en la variedad de Papa INIAP Santa Catalina; este índice decrece cuando la (Pi) se incrementa hasta llegar al punto de equilibrio en el cual la $P_i = P_f$ (Población final) igual a 280 larvas/g de suelo. Por interpolación se ha calculado que el nivel de tolerancia es igual a 12 larvas/g.

SINTOMAS

El nemátodo obtiene alimentos (nutrientes y agua) de la raíz, observándose plantas raquílicas, cloróticas y marchitas en días calurosos. (Foto 6). A los tres meses de edad de las plantas, las raíces se muestran aparentemente sanas pero distorsionadas; se observan claramente las hembras de color blanco y quistes de color café. Las pérdidas sobrepasan el 70% con poblaciones superiores a 300 larvas/g de suelo.

Foto 6. Vista general de un cultivo de papa atacado por *Globodera pallida*.



COMBATE

Es imposible la erradicación por lo cual se recomienda: Uso de semilla certificada, fertilización balanceada (N, P, K, Ca, Mg, Mn, etc.). Rotación de cultivos por 3 a 4 años, dependiendo del nivel poblacional y tipo de suelo, intercambiando los siguientes cultivos: Habas (impiden el crecimiento poblacional en 40% ciclo), gramíneas; pastos, trigo, cebada (35% ciclo), barbecho (25% ciclo 6 meses). Uso de variedades tolerantes de Papa: INIAP Gabriela (nivel de tolerancia 40 larvas/g) e INIAP Esperanza (35 larvas/g).

NEMATODO ESPIRAL

Helicotylenchus sp. Steiner, 1945.

Sinónimos: *Tylenchus multicinctus*, *Tylenchorhynchus multicinctus*, *Rotylenchus* sp.

MEDIDAS: L = 0,47 – 0,53 mm; a = 24 – 30; b = 4,7 – 5,4;
c = 35 – 46; v = 65 – 69; estilete = 32 – 24 u.

DESCRIPCION

Hembras: Cabeza continua con el cuerpo sin estrías longitudinales. Armadura cefálica y estiletes fuertes. Apertura de la glándula dorsal esofágica localizada bajo el estilete a una distancia mayor de 1/4 del largo del estilete. Glándulas esofágicas en lóbulos que recaen sobre el intestino ventral y lateralmente. Fasmidios en forma de poro. Cola corta, con su mucro. Los machos son similares a las hembras pero tienen dimorfismo sexual, gubernaculum simple, un testículo, bursa pequeña.

HABITAT

Suelos arenosos, francos o arcillosos, de las formaciones ecológicas bsMB, bhPM, bhMB, bsPM, meT, mePM, eeMB, eM, bmsT, bhM, bmhM, bhT, bmhMB.

HOSPEDEROS

En nuestro país tiene una distribución del 25% parasita las raíces de las siguientes plantas: aguacate, abacá, alfalfa, babaco, banano, café, caña de azúcar, cebada, naranja, fréjol, haba, kikuyo, lenteja, maíz, mandarina, naranjilla, sacha-naranjilla, papa, pimienta, taxo y zanahoria.

BIOLOGIA

Atacan a la células de los tejidos corticales de la raíz. En condiciones de laboratorio, las hembras depositan grupos de 9–26 huevos en la epidermis. De 48–51 horas son necesarias para que eclosionen larvas de huevos puestos en agua. Durante la cuarta muda, las gonadas de hembras y machos se diferencian completamente. Son bisexuales y se producen por fertilización cruzada. El nemátodo se comporta como ectoparásito migratorio, en 5 meses puede movilizarse 90 cm.

SINTOMAS

Causan lesiones superficiales, de color café, las raíces secundarias y terciarias son también atacadas; en banano coloniza el pseudotallo provocando lesiones blandas de color café. En general ataca a las células de la epidermis, endodermis y parénquima, las células demuestran desorganización y ruptura de la pared, citoplasma denso, núcleo grande. Las pérdidas en banano llegan a 5,9 kg/racimo y no se observan síntomas foliares. En maíz provoca u ocasiona clorosis foliar y plantas raquílicas formando pequeños manchones. (Foto 7 y 8).



Foto 7. Tristeza del Aguacatero provocado por *Helicotylenchus sp.*



Foto 8. Plantas de vivero atacadas por *Helicotylenchus sp.* y *Hemicycliophora sp.*

SINERGISMO

Es vector de las bacterias: *Pseudomonas fluorescens* y *Erwinia caratovora*. Se asocia bien con *Rhizoctonia sp.*, para causar severos daños a colinos de banano.

COMBATE

Los mayores daños se presentan en banano. Se recomienda inmersión de colinos en agua caliente, (53–55 C) por 20 minutos, para mayor eficacia se puede añadir un nematicida. En cultivos anuales se usa rotación de cultivos, aporte de materia orgánica descompuesta (10–20 t/ha) fertilización balanceada, aporte de microelementos y uso de material vegetativo certificado.

NEMATODO DE LA VAINA

Hemicycliophora sp. de Man, 1921

Sinónimo: *Procriconema micoletzky* 1925

MEDIDAS Hembra: L = 840 – 390 u; a = 20 –26; b = 4,8 – 5,1; c = 14,4 – 23,6;
v = 89 – 92; estilete = 86 – 100 u

DESCRIPCION

Hembras: Revestida de una cutícula sobrepuesta. Anillado grueso, compuesto de 180 – 450 anillos. Región labial redondeada, con 2 anillos; estilete alargado con las protuberancias basales redondeadas. Esófago criconematoideo. Poro excretor bajo la unión esófago intestino. Un ovario prodélfico. Ano localizado en el undécimo anillo.

Machos que presentan degeneración del esófago. Espículas bien desarrolladas, prominentemente curvas, bursa subterminal.

HABITAT

Suelo arenoso, de las formaciones ecológicas: bsMB, bhMB, bhPM, bmsT, bmhMB.

HOSPEDEROS

En nuestro país su presencia llega hasta el 30% de las muestras. Parasita raíces de alfalfa, citrus y papa.

BIOLOGIA

Entre 28–30 C las hembras depositan 6 huevos, recubiertos por una sustancia gelatinosa. Ocurren 4 mudas hasta llegar a adultos, esto es entre 15–18 días a 30 C. Las hembras sobreviven en agua 5 semanas. Es necesario suficiente oxígeno para su mantenimiento, si falta, la población disminuye 50% aproximadamente.

Se alimenta insertando el estilete a células corticales de tejidos meristemáticos, las células detienen su crecimiento normal. Estudios histoquímicos han demostrado acumulación de proteínas en el citoplasma de las células atacadas; el núcleo se ha triplicado en volumen formando hiperplasias radicales en células del periciclo, dando origen a células multinucleadas. Este síndrome reduce el rendimiento de citrus en 36% y en tomate 28%.

SINTOMAS

En plantas de aguacate provenientes de vivero el síntoma foliar se manifiesta con clorosis y detención del crecimiento. (Foto 9).



Foto 9. Arbol de citrus atacados por *Hemicycliophora* sp.

COMBATE

El principal dano ocurre en plantas de citrus y aguacate provenientes de vivero, por lo tanto se recomienda esterilizar el suelo de semilleros y viveros con Dazomet o DD en la proporción de 40/g/m². Después incorporar materia orgánica descompuesta (10–20 t/ha); fertilizar adecuadamente con N, P, K, y microelementos; efectuar riegos permanentes en zonas ecológicas secas.

NEMATODO ALFILER

Paratylenchus sp. Micoletzky, 1922

Sinónimo: *P. amblycephalus* Reuver, 1959

MEDIDAS: Hembra L = 0,304 – 0,422 mm; a = 21,5 – 28,0; b = 3,6 – 4,5
c = 12,3 – 16,8; v = 83 – 86; estilete = 24 – 27 u.

DESCRIPCION

Hembras: Cuerpo curvado ventralmente; cuticula con anillado fino, campo lateral con 4 estrias. Cabeza sin armadura cefálica esclerotizada. Nódulos basales esféricos. Istmo pequeño, bulbo basal bien desarrollado. Vulva con membrana lateral. Los fasmidios no se observan. Macho sin estilete, sin esófago. Cola cilíndrica, gubernáculo presente sin bursa.

HABITAT

Habita en suelos areno limosos a franco arcillosos. Presente en las formaciones ecológicas: eeMB, eM, bsMB, bhM, bsT, bhPM, bmhM, bhMB, bhT, bmhPM, bmhT y bpSA. Siendo más frecuente en msMb.

HOSPEDEROS

Su distribución en Ecuador abarca un 40% de las muestras estudiadas en la rizósfera de alfalfa, cebada, durazno, haba, lenteja, maíz, manzana, mora, naranjilla, nogal, papa, piretro, quinua, zanahoria.

BIOLOGIA

Su ciclo de vida dura 30–31 días; Los preadultos toleran temperaturas de -19°C . Puede vivir sin hospedantes 2–3 años. Exudados radicales de clavel aceleran el proceso de mudas. Las hembras se alimentan de las células corticales de pelos radicales. El bulbo medio pulsa de 100–180 veces/minuto. Se comporta como ectoparásito.

SINTOMAS

No produce síntomas visibles sobre las raíces, pero el sistema foliar es drásticamente afectado. (Foto 10). Puede atacar a *Festuca*, trébol y quinua provocando enanismo.



Foto 10. Cultivo de Quinoa atacado por *Paratylenchus sp.*

COMBATE

Rotación de cultivos y Barbecho 3–5 año, dependiendo del tipo de suelo. Aportar materia orgánica descompuesta y fertilizar adecuadamente (N, P, K, + microelementos).

FALSO NEMATODO DEL NUDO

Nacobbus Thorne y Allen, 1944

Sinónimo: *Heterodera schachtii*

MEDIDAS

Hembra: L = 0,7 – 1,4 mm

Macho: L = 0,8 – 1,2 mm; a = 32; c = 35 – 45; T = 62 – 78

DESCRIPCION

Dimorfismo sexual pronunciado, hembra en forma de saco. Estilete bien desarrollado. El lóbulo de las glándulas esofágicas recae dorsalmente sobre el intestino. Un ovario. Los huevos los deposita en una matriz gelatinosa. Macho vermiforme, bursa terminal.

HABITAT

Prevaliente en las formaciones ecológicas bhMb, eeMB, predomina en mePM.

HOSPEDEROS

En Ecuador se halla confinado a ciertos valles templados: (Baños, Guayllabamba, Chota, Pimampiro). Parásito de las raíces de ají, pepino, tomate, ashpa quinua.

BIOLOGIA

La primera muda realiza dentro del huevo, las larvas emergen en el segundo estado, invaden las raíces pequeñas, y se orientan al cilindro-vascular; pasan por dos mudas, abandonan la raíz como preadultos e inducen formación de agallas, en las cuales las células del hospedante aumentan de tamaño, cierto porcentaje se convierte en machos y otros hembras. Las hembras se desplazan a las raíces más grandes y se establecen con la cabeza cerca del tejido vascular; pasan por dos mudas, abandonan la raíz como preadultos e inducen formación de agallas, en los cuales las células del hospedante aumentan de tamaño. Cierta porción se convierte en machos y el resto hembras. Las hembras se desplazan a las raíces más grandes y se establecen con la cabeza cerca del tejido vascular. Las células vecinas sufren hiperplasia y se forma el nódulo. La parte posterior de la hembra se pronuncia al exterior y deposita los huevos en una matriz mucilaginosa. Su ciclo dura 25-50 días dependiendo del hospedero, temperatura y raza del nemátodo. Prefieren temperaturas de 15 a 22 C sin restricción por el tipo de suelo.

SINTOMAS

Las plantas enfermas muestran enanismo y se presentan marchitas en condiciones de poca humedad. Las raíces forman nódulos a manera de rosario, (Foto 11).

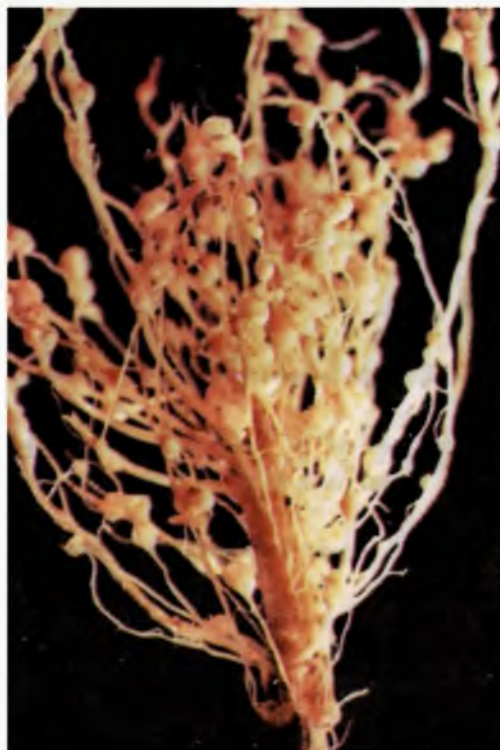


Foto 11. Raíces de tomate atacadas por *Nacobbus* sp.

SINERGISMO

Se asocia con el homgo *Spongospora subterranea* en papa.

COMBATE

Mediante cuarentenarias. Rotación de cultivos a base de gramíneas y leguminosas, su duración dependerá del nivel poblacional y fertilidad del suelo.

NEMATODO DEL NODULO

Meloidogyne Goeldi, 1887

Sinónimo: *Oxyuris incognita*, *M. incognita var acrita*

MEDIDAS:

L = 500 -- 723 u; ancho 331 -- 520 u; estilete = 14 u;

L = 1.108 -- 1.953 u; ancho 31 -- 55 u; b = 13 -- 20 u; c = 97 -- 255 u.

DESCRIPCION

Hembra: Esférica, Dimorfismo sexual pronunciado. No forma quiste. Pero excretor anterior al bulbo medio. Patrón perianal muy variable, arco dorsal variable desde redondo a trapezoidal.

Macho: Tiene la armadura cefálica bien desarrollada, un disco labial y apertura de los anfídios bien pronunciados. Bursa ausente.

HABITAT

Suelos arenosos, francos y poca distribución en suelos arcillosos. Prevalece en la formación ecológica bsMB; presente también en: meT, mePM, eeMB, eM, bmsT, bsPM, bhM, bhPM, bhMB, bmhM, bhT, bmgMB, bmhT y bpPM.

HOSPEDEROS

En Ecuador este género está representando por 4 especies y 3 razas, su rango es del orden del 45^o/o. Se distribuye en suelos cultivados como en aquellos con vegetación natural.

M. incognita, está distribuida en la Costa, Sierra y Oriente (0 -- 2.800 msnm); hospederos: arveja, ají, abacá, alfalfa, babaco, banano, café, guanto, fréjol, fresa, garbanzo, haba, lenteja, lechuga, maíz, maní, naranjilla, sacha naranjilla, nogal, hobos, tabaco, tomate de árbol, tomate. Consta de las siguientes razas: Raza 1 ampliamente generalizada en las tres regiones. Raza 2 localizada en Guano (Chimborazo) y Pifo (Pichincha), Raza 4 Valles de Malacatus y La Toma (Loja).

M. javanica, localizada en ciertos sectores de la Costa, ataca principalmente a caña de azúcar y tomate.

M. hapla, especie de zonas frías, generalizada en la Sierra. Sus hospederos importantes: zanahoria, lechuga, papa, fresas, rosas, guanto y tomate.

M. arenaria, especie localizada en Cotacachi (Imbabura), Checa (Pichincha). Parasita: fréjol, piretro y tomate.

BIOLOGIA

El ciclo biológico es igual para las especies mencionadas; y son partenogénicas. Comienza con la primera muda que se lleva a cabo dentro del huevo, de donde el segundo estado emigra, éste es móvil e infectivo, invade las raíces cerca del ápice, luego migran hacia el tejido vascular. Como consecuencia de la alimentación y secreción glandular inducen formación del sincitio (células gigantes multinucleadas), de las cuales el nemátodo adquiere su alimentación. La diferenciación sexual se produce en el cuarto estado. Las hembras adquieren forma globosa y los machos forma vermicular que migran al exterior. Las hembras permanecen dentro de las raíces y cada una puede producir 500 huevos que son depositados en una matriz mucilaginosa; este ciclo puede durar entre 20 – 60 días dependiendo de temperatura, humedad y hospedero. Según el grado de alimentación predominan los machos o las hembras; generalmente un mal hospedante induce supremacía de machos.

SINTOMAS

Los síntomas foliares dependen de la densidad de nemátodos; las plantas infestadas demuestran varios grados de enanismo; clorosis y tendencia a marchitarse bajo condiciones de sequía. Las raíces afectadas presentan nudos o agallas donde se alojan hembras adultas, (Foto 12 y 13).

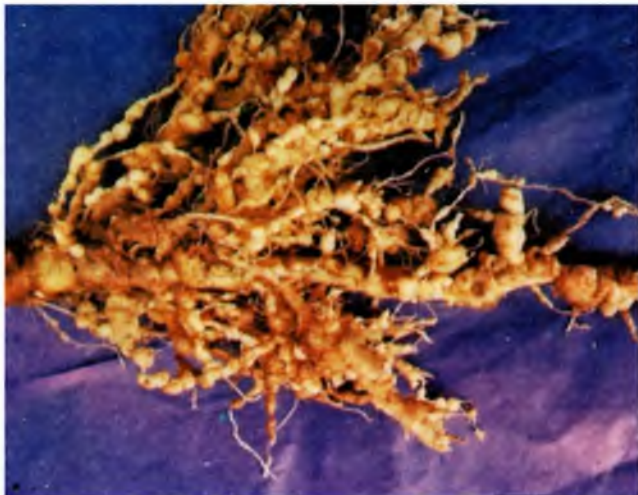


Foto 12. Raíces de tomate riñón atacadas por *Meloidogyne incognita*.



Foto 13. Sistema radical de tomate de árbol atacadas por *Meloidogyne incognita*.

SINERGISMO

Pueden asociarse con hongos o bacterias formándose epifitias muy difíciles de combatir. Entre los hongos tenemos: *Fusarium* sp., *Fusarium oxysporum*, *Phytophthora parasitica*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium aphanidermatum*, *Glomerella* sp., *Sclerotium rolfsii*, *Aspergillus* sp., *Botrytis* sp., *Curvularia trifolii*, *Penicillium mortensii*, *Trichordema harzianum* y *Alternaria* sp.

Bacterias: *Pseudomonas caryophyllii*, *P. solanacearum* y *Agrobacterium tumefaciens*.

COMBATE

Rotación de cultivos. En la Costa para combatir *M. incognita* y *M. javanica* se puede utilizar la siguiente rotación: arroz, maíz, soya, maní, y tomate o cualquier cucurbitacea. En la Sierra es más difícil pero se puede utilizar gramíneas por 5 años y luego solanáceas o leguminosas.

Combate biológico con el hongo *Paecilomyces lilacinus* para frutales entre otros: babaco, tomate de árbol o naranjilla. Uso de variedades resistentes. Medidas cuarentenarias. Aporte de humus (materia orgánica descompuesta) (10-20 t/ha). Fertilización balanceada (N, P, K, Ca, Mg, Mn, Zn, etc.).

NEMATODO LESIONADOR

Pratylenchus filipjev 1934.

Sinónimos: *Tylenchus coffeae*, *Anguillulina mahogani*

MEDIDAS: Hembra L = 0,45 - 0,7 mm; a = 25 - 35; b = 5 - 7;
c = 17 - 22; v = 76 - 83

DESCRIPCION

Hembra: nemátodo pequeño, de cabeza anillada. Estilete bien desarrollado en los dos sexos. Nódulos basales del estilete redondos u oblongos. Glándulas esofágicas en un lóbulo que recae ventralmente en el intestino. Vulva en la parte posterior del cuerpo con un ovario. Machos abundantes, espícula delgada, gubernaculum 4-7 u; la bursa envuelve la cola.

HABITAT

Con mayor frecuencia se encuentra en la formación ecológica bsMB y presente en las siguientes formaciones: met, mcPM, eeMB, eM, bmsT, bsPM, bhM, bhPM, bmhM, bhT, bmhPM, bmhT, bpPM, bpSA.

HOSPEDEROS

En Ecuador se encuentra con el 35% de dispersión. Parasita el sistema radical de: arveja, aguacate, abacá, alfalfa, babaco, banano, café, carrizo, cebolla, durazno, fréjol, haba, lenteja, maíz, manzana, mandarina, mora, naranjilla, nogal, melloco, papa, piretro, piña, quinua, soya, tomate de árbol, tomate, trigo.

BIOLOGIA

Es un nemátodo endoparásito migratorio, se localiza en las células corticales donde se alimenta y reproduce. Cuando los tejidos son invadidos por bacterias u hongos, migra a través del suelo y ataca raíces sanas. Su ciclo dura 27 días a 30 C, que comprende huevo, 3 estados larvarios y adulto. A falta de un hospedante puede vivir 8 meses en el suelo; no sobrevive sobre 38 C, y se infectiva a 5 C. Los nemátodos entran a la raíz y se alimenta de las células corticales resultando células necróticas, de color café.

SINTOMAS

Produce en las raíces lesiones necróticas externas de color café. En el follaje se observa clorosis y marchitamiento, (Foto 14).



Foto 14. Síntomas foliares en Arveja atacada por *Pratylenchus* sp.

SINERGISMO

En banano se asocia con *Acremonium stromaticum* y *Cilindrocarpon musae*.

COMBATE

Uso de medidas cuarentenarias y legislativas. Rotación de cultivos. Uso de variedades resistentes. Desinfección de suelo y viveros (Dazomet o metilisotiocianato + DD, 40 g/m²). Incorporación al suelo de materia orgánica (10–20 t/ha). Fertilización bien balanceada. En banano desinfección de colinos sumergiéndolos en agua caliente 10 minutos a 51 C. En café usar injertos, en el cual el patrón sea *Coffea conuga* o *C. robusta*, que son resistentes.

NEMATODO BARRENADOR

Radopholus similis (Cobb, 1893) Thorne, 1949

Sinónimos: *Tylenchus similis*, *Anguillulina similis*, *Rotylenchus similis*, *Tetylenchus granulosus*.

MEDIDAS:

Hembras: L = 520 – 880 u; a = 22 – 30; b = 4,7 – 7,4; c = 8 – 13,
v = 55 – 61; estilete = 17 – 20 u.

DESCRIPCION

Hembra: anillación fina de la cutícula. Campo lateral con 4 incisuras. Labios hemisféricos con 3–4 anillos; esclerotización fuerte. Bulbo medio, bien desarrollado; el bulbo basal recae dorsalmente sobre el intestino. Vulva prominente. **Macho:** dimorfismo sexual, esófago y estilete degenerados. Un testículo. Bursa terminal.

HABITAT

Prevalece en la formación ecológica: bmsT, pero también en las siguientes: met, mePM, bsPM, bsMB, bhMB, bhT.

HOSPEDEROS

En Ecuador representa el 20^o/o de infección, disperso en raíces de banano, abacá y soya.

BIOLOGIA

Es un endoparásito migratorio cuyo ciclo biológico se inicia en un huevo, 4 estados juveniles y adultos. Los estados juveniles penetran a las raíces, parasitan los tejidos y causan necrosis. Tejidos afectados no son aptos para la supervivencia, por lo cual migra al suelo en busca de raíces sanas. El ciclo dura 20–25 días a 24–30 C. Ataca tejidos corticales y parénquima, hasta 10 cm de longitud, no penetra el cilindro central salvo cuando hay ataque de *Fusarium oxysporum*. Las plantas con raíces atacadas y débiles no soportan el peso de la planta y caen al suelo. Estos daños estimulan la formación de raíces secundarias que también son atacadas. El nemátodo obtiene alimento del citoplasma celular; estas células poseen núcleo y nucléolo muy agrandados, finalmente se desintegran formándose una cavidad a través de la cual el patógeno se moviliza. Puede alojarse intercelularmente.

SINTOMAS

El daño radical provoca clorosis al sistema foliar, podredumbre del pseudo tallo y colinos. Necrosis de color café identifican el sitio de penetración del nemátodo, (Foto 15).



Foto 15. Sistema radical de Abacá atacada por *Pratylenchus sp.*

SINERGISMO

Con el hongo *F. oxysporum* forma epifitias difíciles de combatir, aunque se ha demostrado que la variedad *Gross michel* es resistente al nemátodo y susceptible a *Fusarium*, mientras que las variedades del grupo *Cavendish* son resistentes a *Fusarium* pero muy susceptibles al nemátodo.

Además se ha llegado a comprobar en fase experimental sinergismo con los hongos *Sclerotium* sp y *Thielaviopsis* sp.

COMBATE

Prevención, sanidad y medidas cuarentenarias en material vegetativo. Eliminación de focos de infestación. Uso de colinos libres del nemátodo por inmersión en agua caliente a 55 C por 15 minutos. Búsqueda de variedades resistentes. Inundación de campos infestados por 5 meses. Rotación con pasto Pangola spp por 18 meses, o intercalar con *Panicum maximum* entre calles.

NEMATODO DEL ANILLO ROJO DEL COCOTERO

Rhadinaphelenchus cocophilus (Cobb, 1919) Goodey, 1960

Sinónimos: *Aphelenchus cocophilus*, *Aphelenchoïdes cocophilus*, *Chitinoaphelenchus cocophilus*

MEDIDAS:

Hembras L = 1,05 mm; a = 87; b = 8,7; c = 11,6; v = 6

DESCRIPCION

Hembra: nemátodo alargado y delgado. Cola larga. Saco posvulvar extremadamente largo; campo lateral con 4 incisuras. No tiene deiridios ni fasmidios. Estilete pequeño. Procorpus elongado y cilíndrico. Bulbo basal recae dorsalmente sobre el intestino. **Macho:** espícula pareada; con una membrana que recubre el ápice de la cola.

HABITAT

Prevalece en las formaciones ecológicas bmsT y bsT donde se cultiva palmeras (Esmeraldas y Manabí).

HOSPEDEROS

El nemátodo está ampliamente distribuido en la costa, parasitando palmeras *Cocos nucifera* L., palma africana *Elaeis guineensis* y algunas palmeras silvestres.

BIOLOGIA

Es un nemátodo migratorio endoparásito del tallo. Se conoce a la enfermedad que produce como "anillo rojo". El nemátodo se alimenta de células parenquimatosas del tronco, hojas y raíces. Se moviliza inter e intracelular. Provoca desorganización del parénquima, a pesar que no se localiza en el xilema, éste es bloqueado por tilosas.

Las plantas de 5-7 años son las más susceptibles.

La transmisión se realiza por un coleóptero *Rhynchophorus palmarum*. Solo el 16^o/o de la población de adultos, (que son más pequeños de la población normal) y pueden transmitir larvas y huevos los que son depositados en las axilas de las plantas, cuando el insecto oviposita; luego los nemátodos se movilizan e infectan células del parénquima.

SINTOMAS

Los síntomas se manifiestan como clorosis de hojas basales comenzando por la parte distal y progresa hasta la base, luego toma una coloración parda hasta que muere; hojas vecinas también se infectan hasta que la palma muere después de 3-4 meses. Un corte transversal del tallo demuestra una coloración rojiza en forma de anillo, con un ancho de 3 cm y 2,5 cm debajo de la epidermis. El anillo se extiende a hojas y raíces.

COMBATE

No existe un medio eficaz, se recomienda usar medidas cuarentenarias. Uso de plantas sanas de vivero. Combatir el vector previniendo las heridas y colocando trampas con atrayentes vegetales.

NEMATODO DE LA RAIZ DE LA ESCOBA

Trichodorus Cobb, 1913, *Paratichodorus* Siddiqi, 1974.

Sinónimo: *Nanidorus* sp

MEDIDAS

Hembras: L = 0,46 – 0,71 mm; a = 15 – 20; b = 4,6 – 6,0;
c = 110 – 140; v = 50 – 56; odonto estilete = 33 – 47 u.

DESCRIPCION

Hembras: Labios redondos con una pequeña papila. Odonto estilete dorsalmente arqueado. Anfidio elongado con abertura elipsoidea. Esófago con bulbo basal en forma de pera. No se observa emisónido. Cola corta y redonda. Machos muy escasos. Bursa presente, espículas rectas poco curvada, gubernáculo lineal.

HABITAT

Muy frecuente en suelos francos y franco arcillosos. Prevalece en la formación ecológica bsMB, en menor proporción. mePM, eeMB, bsPM, bhM, bsT, bhPM, bhMB, bhmM, bhT, bhmPM, bmMB, bpPM, bpSA.

HOSPEDEROS

Parasita raíces de: arveja, aguacate, abacá, alfalfa, babaco, café, ciprés, caña de azúcar, eucalipto, fréjol, haba, kikuyo, lechuga, mora, naranja, naranjilla, sacha naranjilla, nogal, melloco, pasto rye grass, piretro, tomate, toronja. Su distribución corresponde al 45^o/o.

BIOLOGIA

A más del huevo, se producen 3 estados juveniles y adultos en el suelo. Su ciclo dura 16 – 17 días a 30 C; sobrevive 4 meses sin hospedero. Es un ectoparásito migratorio, se alimenta de raíces secundarias cerca de la cofia, detiene el crecimiento celular produciendo un hinchamiento; raíces contiguas también son atacadas formándose un penacho, de allí el nombre del nemátodo; no se observa necrosis celular.

SINTOMAS

El nemátodo ataca las células corticales como las del protoxylema cercanas a los meristemas apicales, la división celular se detiene, la fisiología de la planta es controlada por el nemátodo y el citoplasma es más denso. La división celular se detiene en el periciclo resultando un conjunto de raíces pequeñas y engrosadas, (Foto 16 y 17); estos daños repercuten en el sistema foliar, identificándose síntomas de clorosis y mortalidad de plantas.

Foto 16. Ataque de *Trichodorus* sp. y *Pratylenchus* sp. al sistema radical de maíz.



Foto 17. Sistema foliar de maíz por ataque al sistema radical por *Trichodorus* sp. y *Pratylenchus* sp.

SINERGISMO

Varias especies de *Trichodorus* pueden transmitir virus que infectan a las plantas, ejemplo *T. christie*. Es vector del virus TRV (tobacco-rattle virus) y CRS (Corky ring spot). Se asocia también con *Fusarium moniliforme*.

COMBATE

Rotación de cultivos. Incorporación de materia orgánica descompuesta (10 – 20 t/ha). Uso de variedades resistentes. Cultivo intercalado de espárrago que es un cultivo antagónico al nemátodo, sus glucósidos inhiben la acetilcolinesterasa del nemátodo.

NEMATODO DEL ENANISMO

Tylenchorhynchus Coob, 1913

Sinónimos: *Tylenchus dubius*, *Anguillulina dubia*.

MEDIDAS

Hembra L = 0,62 – 0,78 mm; a = 30 – 35; b = 5 – 6; c = 13 – 16;
v = 55 – 57; estilete = 18 – 19 u.

DESCRIPCION

Hembra: Cabeza diferenciada del cuerpo. Armadura cefálica presente. Campo lateral de 4 líneas. Estilete con protuberancias basales. Glándulas esofágicas contenidas en un bulbo, sin sobreposición del intestino. Vulva ecuatorial, dos ovarios, cola cilíndrica con la parte terminal conoide. Macho con la bursa terminal.

HABITAT

Suelos arenosos y francos. Prevalece en la formación ecológica bsMB, y con menor frecuencia en las siguientes: meT, mePM, eeMB, bsPM, bhM, bsT, bhPM, bhMB, bmhM, bhT, bmhPM, bmhMB, bpPM, bpSA.

HOSPEDEROS

En Ecuador es de amplia distribución (60%), ataca el sistema radical de arveja, aguacate, alfalfa, habaco, café, caña de azúcar, cebolla, fréjol, garbanzo, kikuyo, lenteja, maíz, mandarina, ciruela, citrus, naranjilla, hobos, pimienta, piña, tomate, trigo, zanahoria, (Foto 18).



Foto 18. Ataque de *Tylenchorhynchus* sp. al sistema radical de zanahoria.

BIOLOGIA

Es un ectoparásito radical, se alimenta de las células corticales de raíces secundarias (pelos radicales, principalmente de la zona de elongación. Se ha reconocido tres fases en su alimentación: penetración del estilete en la célula cortical, salivación e ingestión. Especie bisexual, reproducción amfimítica.

Su ciclo dura 40-48 días a 20 C, con 4 estados jóvenes y adultos. Es susceptible a desecación e inundación. Es más frecuente en suelos ácidos.

SINTOMAS

Las plantas atacadas presentan enanismo y falta de desarrollo radical con pequeñas zonas de color café, en fréjol puede reducir el rendimiento del grano hasta en 40%.

INTERACCION

Se asocia con los hongos *Phoma medicaginis*, *Fusarium roseum*.

COMBATE

Uso de variedades resistentes de fréjol probadas por el INIAP como: E-971, EP-1076, PAD-765, EP-41, BOLA, BAT-1412, E-1560, EP-1125, E-1460.

Aportes de materia orgánica descompuesta (10-20 t/ha). Barbecho en época seca y calurosa. Inoculación del suelo con el hongo *Arthrobotrys* sp.

NEMATODO DAGA

Xiphinema Coob, 1913

Sinónimos: *Tylencholaimus americanus* (Coob, 1913) Michletzky, 1922

MEDIDAS

Hembra: L = 1,66 - 1,71 mm; a = 47 - 52; b = 6,3 - 7,5; c = 48 - 53;
v = 51 - 54; estilete = 70 - 74 u.

DESCRIPCION

Hembra: cutícula finamente estriada, región labial hemisférica. Anfidio poslabial. Odontostilete grande (72 u). Válvula esófago-intestino redondeada. Hemisonido opuesto al aro nervioso. Vulva transversal, 1 ó 2 ovarios reflejos, cola cónica. Macho con cuatro poros ventrales, cola arqueada ventralmente.

HABITAT

Suelos arenosos hasta arcillosos, prevalece en la formación ecológica bsMB. Presente también en las siguientes: mcPM, eeMB, mSPM, bhM, bsT, bhPM, bhMB, bmhM.

HOSPEDEROS

La dispersión en Ecuador es del orden del 40%. Ataca raíces de: carrizo, cebada, citrus, fréjol, maíz, mandarina, naranjilla, hobos, papa, pimienta, piretro, tomate de árbol, tomate, yuca.

BIOLOGIA

El ciclo de vida dura 1 año, tiene 4 estados larvarios, no resiste temperaturas altas ni bajas. Es muy resistente a la falta de oxígeno. Es un ectoparásito de pelos radicales provoca necrosis, destrucción y enanismo del sistema radical.

SINTOMAS

Produce síntomas de muerte descendente en café, te, cacao, y citrus.

SINERGISMO

Es un vector de virus en tabaco (TRSV) "tobacco ring spot virus", tomate, vid, sandía, menta. Puede transmitir el virus "Peach yellow bud mosaic virus" (PYBMV), en duraznero, fresas, claudias y ciruelas. Entre quenopodiáceas (*Chenopodium amaranticola* y *C. quinoa*) transmite el virus CRLV (Cherry raspleaf virus). Se ha comprobado la presencia de las partículas del virus retenidas en el lumen del esófago, cercano a la extensión del estilete.

COMBATE

Medidas cuarentenarias. Desinfección de semilleros y viveros con Dazomet o metiltiocianato + DD a razón de 40 g/m². Rotación de cultivos, aporte de humus (10 a 20 t/ha).

OTROS NEMATODOS

A más de los géneros descritos, han sido determinados muchos otros nemátodos pero en menor proporción, constituyendo problemas no significativos, como los causados por: *Heterodera* sp., *Neotilenchidos* sp., *Psilenchus* sp., *Rotylenchus* sp., *Scutellonema* sp., *Trophurus* sp., y *Tylenchus* sp.

En lo que se refiere a población benéfica de nemátodos, ésta se halla ampliamente distribuida en suelos de zonas de vegetación natural (Costa y Región Amazónica) y en menor población en los suelos cultivados de la costa y la sierra. Entre estos nemátodos benéficos se destacan los *Rhabditoideos*, que cumplen un rol importante en la degradación de la materia orgánica del suelo; y su representante es *Rhabditis*, sp.

El otro grupo está representado por *Discolaimus* sp., *Dorylaimus* sp., *Mononchus* sp. que constituyen la fracción de nemátodos predadores de fitonemátodos. Estos géneros están muy generalizados en suelos con vegetación espontánea y en menos proporción en los suelos cultivados.

A N E X O 1

NOMBRES COMUNES Y CIENTIFICOS CITADOS EN EL BOLETIN

Abacá	<i>Musa textiles</i> L.
Ají	<i>Capicum annum</i> L.
Ajo	<i>Allium sativum</i> L.
Ajonjolí	<i>Sesamun orientale</i> L.
Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i> L.
Aster	<i>Aster marginalus</i> H. B. K.
Arveja	<i>Pisum sativum</i> L.
Avena	<i>Avena sativa</i> L.
Azalea	<i>Azalea indica</i> L.
Babaco	<i>Carica pentagona</i> Heilborn
Banano	<i>Musa paradisiaca</i> L.
Begonia	<i>Begonia semperflorens</i> L.
Café	<i>Coffea arabica</i> L.
Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i> L.
Carrizo	<i>Arunda donax</i> L.
Cebada	<i>Hordeum vulgare</i> L.
Cebolla	<i>Allium cepa</i>
Centeno	<i>Secale cereale</i> Willd
Cipres	<i>Cupressus sempervirens</i> L.
Ciclamen	<i>Cyclamen jersicum</i> Mill.
Clavel	<i>Dianthus caryophyllus</i> L.
Col	<i>Brassica oleracea</i> L.
Cucarda	<i>Hibiscus roseus</i>
Durazno	<i>Prunus persica</i> L.
Fréjol	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.
Frutilla	<i>Fragaria vesca</i> L. Duch
Garbanzo	<i>Ciser arietinum</i>
Guanto	<i>Datura sanguinea</i> R y P.
Haba	<i>Vicia faba</i> L.
Hobos	<i>Spendias mambin</i> L.
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst.
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i> L.
Lenteja	<i>Lens esculenta</i> Meench
Maíz	<i>Zea mays</i> L.
Mandarina	<i>Citrus novilis</i> Lour

Maní	<i>Arachys hypogrea</i> L.
Meloco	<i>Ullucus tuberosus</i> Loz. K.
Mora	<i>Rubus glaucus</i> Benth
Naranjilla	<i>Solanum guitoense</i> Lam.
Narciso	<i>Narcissus poeticus</i>
Nogal	<i>Junglans regia</i> L.
Pajarito de Campo	<i>Paspithea coerulea</i> (Ruíz y Pav) Don
Palma	<i>Cocus nucifera</i> L.
Palma africana	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.
Papa	<i>Solanum tuberosum</i> L.
Pimienta	<i>Piper nigrum</i> L.
Piña	<i>Ananas comusus</i> (L) Merrill
Piretro	<i>Chrysanthemum cineraniifolium</i>
Quinoa	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd
Rábano	<i>Raphanus sativum</i> L.
Ruibardo	<i>Rheum officinalis</i> L.
Sandía	<i>Citrullus vulgaris</i> Scherad
Soya	<i>Glycine max</i> Merlli
Tabaco	<i>Nicotiana tabacum</i>
Taxo	<i>Passiflora mollisima</i> H. B. K. Bailey
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betaceae</i> (Cav) Sendt
Toronja	<i>Citrus decumana</i> L.
Trigo	<i>Triticum aestivum</i> L.
Vid	<i>Vitis vinifera</i> L.
Yuca	<i>Manihot esculenta</i> Pohl
Zanahoria	<i>Daucus carota</i> L.

A N E X O 2

FORMACIONES ECOLOGICAS, L. CAÑADAS 1983 (1)

No.	Sigla	Zona
1	d.T.	desértico Tropical
2	m.d.T.	matorral desértico Tropical
3	m.d.P.M.	matorral desértico Pre Montano
4	m.e.T.	monte espinoso Tropical
5	m.e.P.M.	monte espinoso Pre Montano
6	e.e.M.b.	estepa espinosa Montano bajo
7	e.M.	estepa Montano
8	b.m.s.T.	bosque muy seco Tropical
9	b.s.M.B.	bosque seco Montano bajo
10	b.s.M.B.	bosque seco Montano bajo
11	b.h.M.	bosque húmedo Montano
12	b.s.T.	bosque seco Tropical
13	b.h.P.M.	bosque húmedo Pre Montano
14	b.h.M.B.	bosque húmedo Montano Bajo
15	b.m.h.M	bosque muy húmedo Montano
16	b.h.T.	bosque húmedo Tropical
17	b.m.h.P.M.	bosque muy húmedo Pre Montano
18	b.m.h.M.B.	bosque muy húmedo Montano Bajo
19	b.p.M.	bosque pluvial Montano
20	b.m.h.T.	bosque muy húmedo Tropical
21	b.p.P.M.	bosque pluvial Pre Montano
22	b.p.M.B.	bosque pluvial Montano Bajo
23	b.h.S.A.	bosque húmedo Sub Alpino
24	b.m.h.S.A.	bosque muy húmedo Sub Alpino
25	b.p.S.A.	bosque pluvial Sub Alpino

B I B L I O G R A F I A

1. *Cañadas, L.* 1983. Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. Editores Asociados Co. Ltda. Quito 210 p.
2. *Commonwealth Institute of Helminthology.* 1973. Description of plant parasitic Nematodes. St. Albans, England, CAB. 7 sets.
3. *Chitwood, B.G. and M.B. Chitwood.* 1977. Introduction to nematology. Baltimore University Park Press. London. 334 p. illus.
4. *Christie, J. R.* 1953. Plant nematodes their bionomics and Control W. B. Drow Jacksonville. 256 p.
5. *Dropkin, V.H.* 1989. Introduction to plant Nematology. 2da. edition. John Wiley and Sons. New York. 304 pp.
6. *Eguiguren, R.* 1982. Avances de investigación sobre el gen **Meloidogyne** en Ecuador. pp. 77-90. In proceedings of the third Research Conference on Root-knot nematodes, **Meloidogyne** spp. CIP, Lima.
7. *Eguiguren R., M. Defaz, J. Revelo.* 1985. Informe Técnico. INIAP. pp.60.
8. *Eguiguren R., M. Defaz, J. Revelo.* 1986. Informe Técnico. INIAP. pp. 65.
9. *Elliot, F. C.* 1964. Citogenética y Mejoramiento de Planta CECSA, S.A. México. 474 p.
10. *Oostembrink, M.* 1982. Evaluation and Integration of nematode Control Methods in Economic Nematology. ed. J.M. Webster. Academic Press, New York. 497-514.
11. *Taylor, A. L. and J. N. Sasser.* 1983. Biology identification and Control of rot-Knot Nematodes (**Meloidogyne** spp.). North Carolina State University, Graphics, Raleigh N.C., 111 pp.
12. *Thorne, G.* 1961. Principles of Nematology. New York, McGraw-Hill, Book Co., Inc., New York. 572 pp.
13. *Zuckerman, B. M., et. al.* 1971. Plant parasitic nematodes. New York, Academic Press. 3 Vols.

EL INIAP ES LA ENTIDAD OFICIAL DE INVESTIGACION CIENTIFICA AGROPECUARIA, CUYA MISION ES GENERAR Y ADAPTAR TECNOLOGIAS APROPIADAS ENCAMINADAS AL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD, PROPICIANDO LA PRODUCCION CON SENTIDO ECONOMICO Y LA SOSTENIBILIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES.

PRODUCCION:
DEPARTAMENTO DE COMUNICACION SOCIAL
DEL INIAP
Casilla 17-01-2600 - Quito - Ecuador
Manual No. 21
Julio, 1992
AdeR.